KUANTUM BİLGİSAYARLARIN GELECEĞİ

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

EVRİM HAKKINDA
DOĞRU BİLİNEN YANLIŞLAR
YANLIŞ BİLİNEN DOĞRULAR

GELİŞMİŞ GÖRÜNTÜLEME
YÖNTEMLERİYLE
IQ ÖLÇÜMÜ

2029'A KADAR
GERÇEKLEŞTİRİLECEK

10 UZAY GÖREVİ

FİYATI: 5.90 TL
ŞUBAT 2018
SAYI: 70
KKTC FİYATI: 7.50 TL

ISSN 2147-0960
02
9 772147 096000

SAMSUNG

Galaxy A8+

Her fotoğrafta gerçek sen

Bu A bambaşka

Suya dayanıklı tasarım

Çift kamera ile canlı odaklanma

Düşük ışıkta parlak çekim

Görüntüler temsilidir. Suya dayanıklılık özelliği 1,5 metrede 30 dakikaya kadar yapılan IP68 testine dayanır. Suya ve toza dayanıklılık belirli koşullarda geçerlidir.

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Emre Öztınaz, eoztinaz@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Tuna Emren, Sevginur Akdaş, Burak Karabey, Umut Yıldız Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu
Marka Müdürü Seren Urun, surun@doganburda.com
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

YÖNETİM
Satış Drktr. ve Tüzel Kişi Tems. Mehmet Taşkın
Finans Direktörü Didem Kurucu

REKLAM
Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Başkan Yardımcısı Neslihan Can
Satış Koordinatörü Haluk Demir - Seda Erdoğan Dal
Satış Müdürü Hatice Tarhan, Altuğ Selçuk
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93

REKLAM TEKNİK
Ayfer Kaygun Buka
Şaban Yazır
Tel: 0 212 336 5362, 0 212 336 5361

Kurumsal İletişim Müdürlüğü Seren Urun

REZERVASYON
Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Ankara Reklam Tel. 0 312 207 00 72 - 73
Hedef Sayfalar Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Trump Towers, Kule 2, Kat 21-24, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 31 52, Faks: 0 212 410 32 16
Baskı Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş. Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad. No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
www.bilnet.net.trSertifika No: 31345
Dağıtım Doğan Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık Ödeme Aracılık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş
Tel: 0 212 449 63 63
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık FIPP üyesidir

© POPULAR SCIENCE dergisi, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından Bonnier Corporation lisansıyla T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır.
© (2012) Bonnier Corporation. Her hakkı saklıdır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konular izinsiz, kaynak gösterilerek dahi kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

DB Okur Hizmetleri Hattı 0 212 478 0 300
okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı Tel: 0 212 478 0 300,
Faks: 0 212 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
www.doganburda.com
Pazar hariç her gün saat 09.00 - 22.00 arasında hizmet verilmektedir.

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

Genel yayın yönetmeni Cliff Ransom
Sorumlu yazı işleri müdürü Jill C. Shomer

EDİTÖR KADROSU
Makale editörü Jennifer Bogo
Editoryal Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Harbison
Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
Proje editörü Dave Mosher
Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio, Susannah F. Locke
Yardımcı editör Amber Williams
Editör asistanı Rose Pastore
Redaktörler Joe Mejia, Leah Zibulsky
Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li, Erika Villani

Katkıda bulunan editörler: Lauren Aaronson, Eric Adams, Brooke Borel, Tom Clynes, Daniel Engber, Theodore Gray, Mike Haney, Joseph Hooper, Preston Lerner, Gregory Mone, Steve Morgenstern, Rena Marie Pacella, Catherine Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs, Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda, Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

SANAT VE FOTOGRAFİ
Sanat yönetmeni Todd Detwiler
Fotoğraf editörü Thomas Payne
Tasarımcı Michael Moreno
Dijital görüntüler Hiroki Tada

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
İtaly
Mariolina Siclari
T.+39 02. 91 32 34 66
mariolina.siclari@burda-vsg.it

ALMANYA
Julia Mund
T.+49 89 92 50 31 97
Julia.Mund@burda.com

Michael Neuwirth
T.+49 89 9250 3629
michael.neuwirth@burda.com

İSVİÇRE
Goran Vukota
T.+41 44 81 02 146
goran.vukota@burda.com

FRANSA/LUKSENBURG
Marion Badolle-Feick
T.+33 1 72 71 25 24
marion.badolle-feick@burda.com

AVUSTURYA
Christina Bresler
T.+43 1 230 60 30 50
Christina.Bresler@burda.com

İNGİLTERE/IRLANDA
Jeannine Soeldner
T.+44 20 3440 5832
jeannine.soeldner@burda.com

ABD/KANADA/MEKSİKA
Salvatore Zammuto
T.+1 212 884 48 24
salvatore.zammuto@burda.com

Editörün notu

En Hakiki Mürşit

Dünya'nın düz olduğunu savunan ve sesini medya sayesinde gittikçe daha fazla duyuran bir kesim var, belki duymuşsunuzdur. Oysa basit bir meteoroloji balonu ve kamera yardımıyla dünyanın küre şeklinde olduğunu kendiniz de görebilirsiniz. Hatta kardeş yayınımız chip.com.tr, 4 sene önce Nokia Lumia telefonların dayanıklılığını ölçmek için uzaya balonla telefon yollamış ve bu macerayı video ile sitede duyurmuştu. Videoda uzay sınırına kadar çıkan balonun adım adım yükselişini, atmosfere ait dış kısımdaki ışık yayan maviliği ve tabii ki gezegenin küre formunu rahatlıkla görebilirsiniz. Bu videoyu izlemek için sitede basit bir arama yapmanız yeterli.

Düşüncede esnek olmak, geniş bir perspektif ve çok yönlü düşünebilmeyi de beraberinde getirir. Kaldı ki bilimde yüzde yüz kesinlik yoktur. Fakat bilim dünyasının bilimsel yöntemlerle doğruluğundan emin olduğu ve üzerinde uzlaşarak gerçek kabul ettiği olguları reddetmek akılcı düşünceyle bağdaşmaz.

Bilim, insan aklının aydınlık tarafıdır. Amacı bize sürekli bilgi dikte etmek değil düşüncelerimize ışık tutmaktır. Bazen yaptığı yanlıştan en kısa sürede döner ve daha önce söylediklerinin yanlış olduğunu yeni bulgular ve deneylerle kanıtlar. Zira eski bilim eskimiştir. Yeni bilim ise kendini yeni teknik olanaklar, daha önce akla gelmeyen sorular ve cevaplarla tazelemiştir.

Nitekim yaklaşık 100 sene önce Einstein'in ortaya attığı kütleçekim dalgalarını yıllarca doğrudan gözlemleyemedik ama matematiksel olarak bu dalgaların olması gerektiğini biliyorduk ve onları gözlemleyebilecek teknik ölçüm cihazlarına kavuştuğumuzda deneylerle bu fizik kuvvetinin varlığını ispatladık.

İnsan bilimi; tıpkı aklı gibi hatalar, yenilgiler, kabullenişler ve tabii ki zaferlerle doludur, hep yolumuzu aydınlatması dileğiyle...

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com

ŞUBAT
2018

içindekiler

40 Avrupa'nın Uzayla İmtihanı

Avrupa Uzay Ajansı yani ESA'nın önümüzdeki yıllara yayılan en önemli 10 görevini sizin için mercek altına aldık.

Dosya Konusu

Kuantum Bilgisayarların Geleceği
En hızlı kuantum bilgisayarı üretme yarışı devam ederken kuantum dünyasındaki yenilikleri bir gözden geçirelim.
SAYFA 56

Evrimi Anlama Rehberi
Hayır tabii ki maymundan gelmedik! Bu yazıyı okuduğunuzda Evrim konusunda kafanızdaki çoğu soruya cevap bulacaksınız.
SAYFA 65

Bölümler

03 Editörün Notu
06 Okur Mektupları
07 Dergide video izleyin
08 Megapikseller
10 Kısaca
15 Aygıtlar
30 Yıldız Günlükleri
32 Matematik Yapmak
34 Yıldız Tozu
36 Futurama
86 Kafa Ayarı
88 Sahadan Öyküler
92 Soru&Cevap
98 Arşivlerden

Şimdi
18 Çocuklarda balık etkisi
20 Alkolün DNA'ye verdiği hasar
21 Modern işlemcilerdeki hata
22 Haberler

Gelecek
24 Gen terapisiyle AIDS tedavisi
26 Hücre büyüklüğünde robotlar
28 Beyin görüntüleme ile IQ testi
29 Yaşamın başlangıcı

manifold /

1. kolektör.

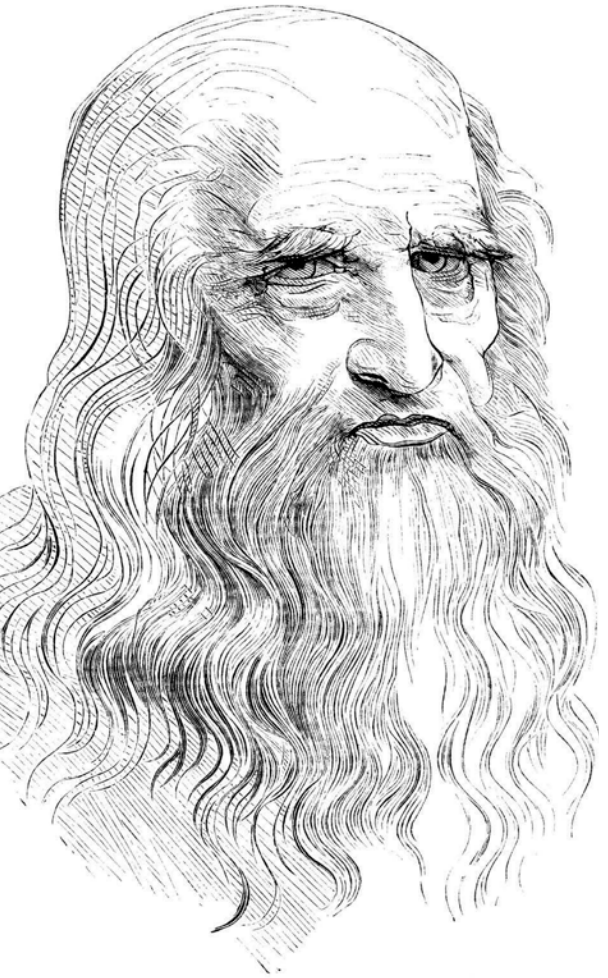
2. pek çok ve çeşitli.

***Kelime tercihleri, ortaya çıkacak sonuçları çok farklı yere götürebilir!**

TEKNİK DOKÜMANLARINIZIN TERCÜMESİ İÇİN
WWW.PROTRANSLATE.NET

protranslate

ONLINE TERCÜME HİZMETLERİ PLATFORMU



Dâhiler

Merhabalar Aralık sayınızı bugün aldım ve okuyorum derginizi çok seviyorum keşke arkadaşlarımda böyle şeyler ile ilgilense. Dâhiler bölümünün yarısındayım müthiş bir tasarım ve anlaşılabilir yazılar. Lakin Popular Science dergisinin birazcık Türk bilim insanlarına da değinmesini isterim. Dâhiler yazmışsınız, Oktay Sinanoğlu listenin içerisinde değil bence olmalı ve birde şunu belirtmek isterim Işık doğudan yükselir bunu iyi kavramak gerekir çünkü bilim deyince batı ağırlıklı içeriklerin yanı sıra bizim coğrafyamızı ve bizim bilim insanlarımızı öne çıkarmanız daha sağlıklı olacaktır. Tarihsel süreçte doğuda bilim muazzamdı daha sonra batıya geçti ama aktarılarak. Her şey batıdan değildi. Dergi sanki ister istemez bu algıyı yaratıyor gibi. Demek isteğimi anlamışsınızdır. Popular Science'ı seviyorum muhteşemsiniz...

Batuhan Karadaş

Hawking Işıması

Merhaba Popüler Science ekibi! Derginizi yaklaşık üç senedir takip etmekteyim. Türkiye içerisindeki içeriği ilgi çekici olan birkaç bilim dergisinden birisisiniz. Ancak bazen konular çok rastgele seçilmiş gibi gelmiyor değil... Sayılarınızda 'Hawking Işıması' ve kuantum hakkında veyahut atom hakkında daha çok bilgilendirirseniz sevinirim.

Zeynep Öztürk

Kolay kopabilir sayfalar

Merhaba, yaklaşık olarak 2 senedir dergiyi büyük bir zevkle takip ediyorum. Derginin hemen başındaki Megapikseller bölümü ayrıca en sevdiğim içerik. Görseller o kadar güzel oluyor ki düzgünce koparmaya çalışıp odamın duvarına asıyorum. Bunun daha kolay bir yolu olabilir diye düşündüm. Kolay kopabilir sayfalar... Şimdiden çok teşekkür ederim. İyi günler.

Zülfiye Şahin

Asgardia

Merhaba sayın ilgili, öncelikle derginizi ilgiyle takip ettiğimi ve işlerinizi takdir ettiğimi belirtmek isterim. Yaptığınız işe yaptığınız şekilde devam edebilmeniz en büyük dileğimdir sizin için. Asıl konuya gelmem gerekirse; Asgardia' nın mitolojik anlamı dışında insanoğlunun uzay vizyonundaki yerinin kulağınıza bir yerlerden çalındığını tahmin ediyorum. Ancak derginizin hiçbir sayısında bu girişimle alakalı bir bilgi olduğunu hatırlamıyorum ve geçmiş sayıları kontrol etmeme rağmen de göremedim. Bir Asgardia vatandaşı olarak sizden ricam önümüzdeki sayılardan birinde bu konuya detaylı şekilde yer vermenizdir. İlginiz için şimdiden teşekkür ederim. İyi çalışmalar dilerim.

Necdet Mehmet Ünel

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI
Popular Science Yazı İşleri
Trump Towers, Kule 2
Kat 21-23, 34387
Şişli / İSTANBUL
Tel: (212) 478 03 00,
Faks: (212) 410 32 16
popsci@doganburda.com

OKUR HİZMETLERİ
okurhizmetleri@doganburda.com

ABONELİK,
ESKİ SAYI SİPARİŞİ
Tel: (212) 478 0 300,
Faks: (212) 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
abone.doganburda.com

Turkcell Dergilik

Merhaba Ben Muhammed, Harran Üniversitesinde Elektrik Elektronik Mühendisliği okuyorum. Derginizi Turkcell Dergilik sayesinde keşfettim ve hastası oldum. Gerçekten çok kaliteli sayılar çıkarıyorsunuz. Başarılarınızın devamını en içten dileklerimle istiyorum. Sağlıcakla kalın.

Muhammed Dağdeviren

Deha ve Müzik

Merhaba Populer Science Türkiye. Derginizi bir arkadaş vasıtasıyla tanıdım ve 3 aydır takip etmekteyim. Ülkemde böyle yayınları görmek ve tercih edilmesi ayrıca gurur verici. Sizinle tanıştığım için de kendimi şanslı hissediyorum.
Aralık sayısı gerçekten harikaydı. Bir müzisyen-müzik öğretmeni olarak müziğin gücü hakkında verilen bilgiler ve "deha" konusuyla iç içe ele alınması beni ayrıca şaşırttı ve onore etti. Okulda derslerime elimde derginizle girmekte varmış. Bilim, sanat ve hayatın gerçeklerini bu kadar iç içe ve yalın bir şekilde aktardığınız için de teşekkür ederim. Her sayıyı heyecanla beklemekteyim, başarılarınızın devamını dilerim.

Selman Kılıçarslan

QR KOD GÖRDÜĞÜNÜZ SAYFALARDA VİDEO İZLEYİN

Dergide Video İzleyin

Akıllı telefonunuzu ya da tablet PC'nizi kullanarak dergi sayfalarına yerleştirdiğimiz videoları izleyebilirsiniz.

NASIL YAPILIYOR?

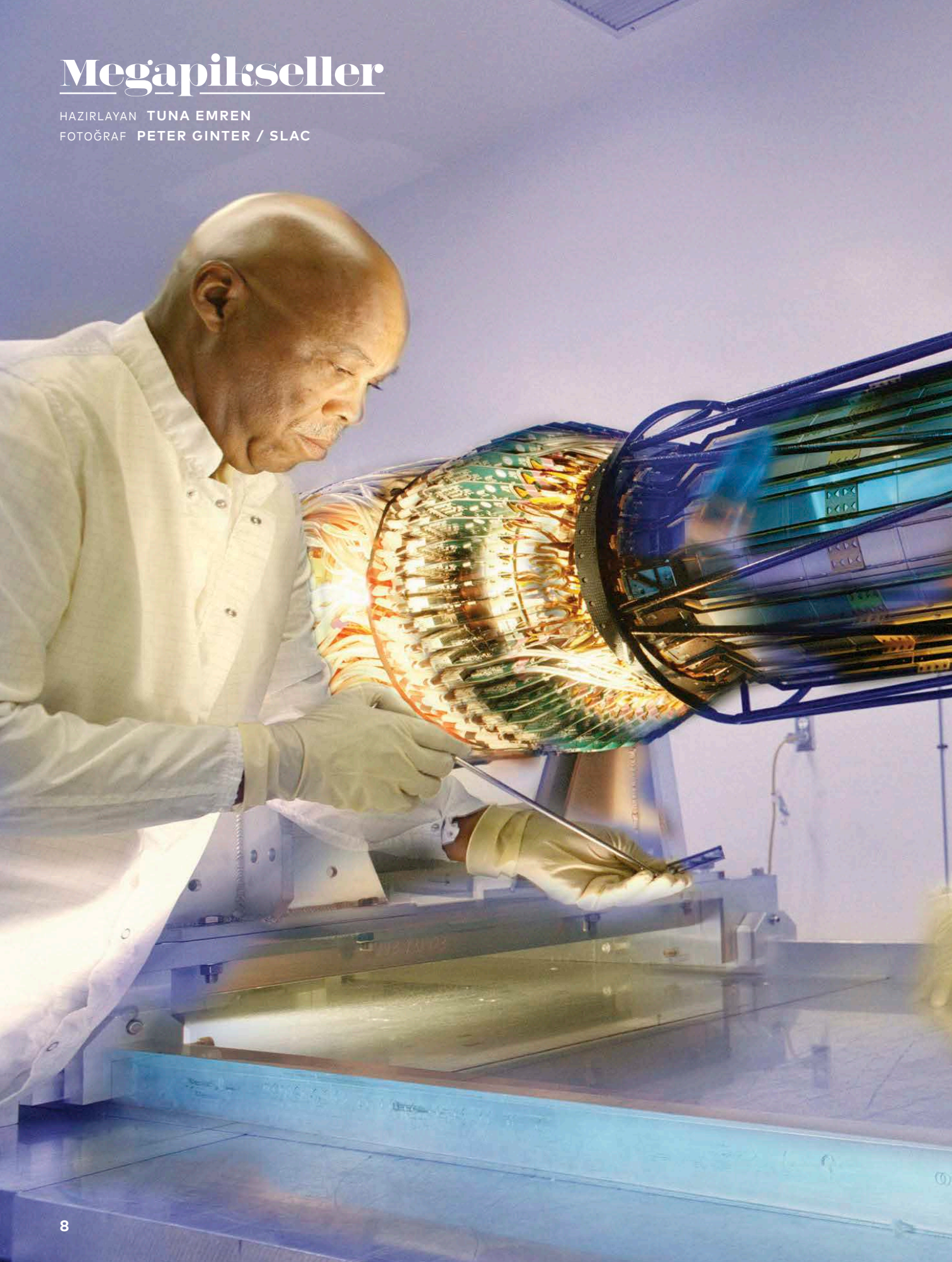
1) Akıllı cihazınızda halihazırda bir QR kod okuyucu varsa bunu kullanarak ilgili sayfadaki QR kodu okutarak hemen video izleyemeye başlayabilirsiniz.
2) Eğer cihazınızda böyle bir uygulama yoksa Google Play ya da iOS Appstore'daki arama bölümüne "QR Code Reader" veya "QR kod okuyucu" yazdığınızda gelen uygulamalardan birini seçip yükleyebilirsiniz.
3) Uygulamayı çalıştırın ve sayfadaki QR kodu okutun. Eğer bu esnada uygulama size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verin. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.
4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlatmak isteriz.
5) **www.popsci.com.tr/dergidevideo** adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları **goo.gl/NT2Xnq** adresinden de izleyebilirsiniz

Megapikseller

HAZIRLAYAN **TUNA EMREN**
FOTOĞRAF **PETER GINTER / SLAC**



BABAR DENEYİNİN SİLİKON KALBİ

Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi'nde gerçekleştirilen BaBar deneyinin kalbinde bu parça yer alıyor. Silikon dedektör teknolojisiyle yaratılan SVT (Silicon Vertex Tracker) yüksek hassasiyette ölçüm yapması için tasarlandı. BaBar deneyinde anti-maddenin doğası araştırılıp, kuark ve leptonların birbirleriyle olan etkileşimleri inceleniyor.

KISACA

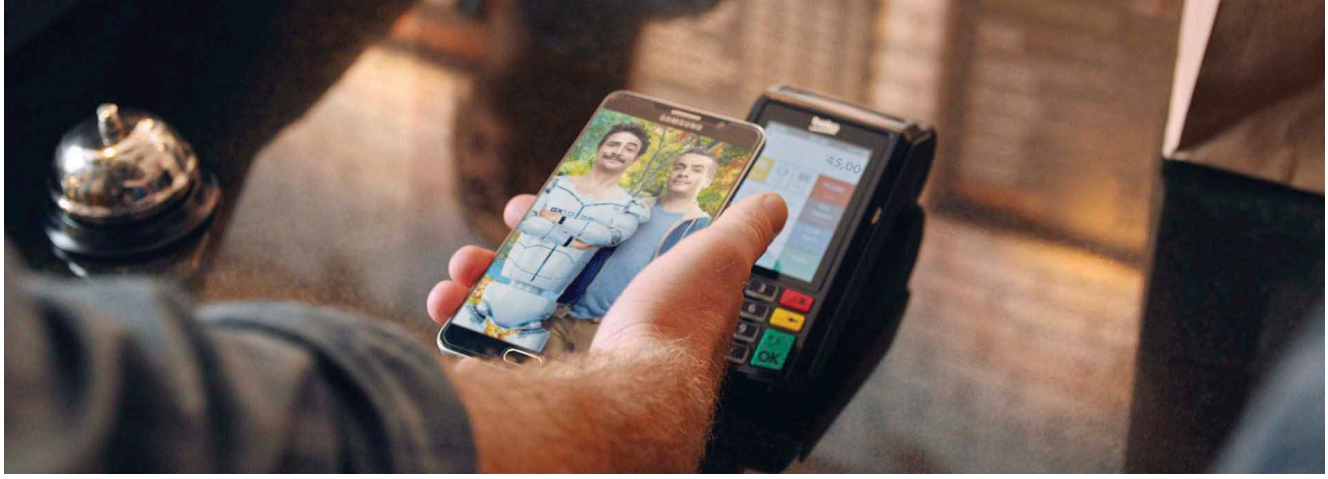
Editör ***Tuna Emren***

YAPAY KAN ÜRETİLDİ

Bilim insanlarının uzun yıllardır üzerinde çalıştığı ve sonunda başarılan yapay kan üretimi nanoparçacıklarla gerçekleştirildi.

Washington Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği yöntem, yine kendi geliştirdikleri "ErythroMer" adlı nanoparçacığa dayanıyor. Yapay hemoglobin üretmek yerine devrimsel bir yöntemle sentetik polimerler üretmeyi tercih eden araştırmacıların elde ettiği bu malzeme, önceki deneylerde elde edilen yapay kanların aksine damarlarda daralmaya neden olmuyor. Hatta kandaki pH seviyesini ölçerek oksijen ihtiyacı duyulan yeri de belirleyebiliyor. Böylece acil oksijen takviyesi yapması da mümkün oluyor.

Tüm testlerden başarıyla geçebilirse; bu kanın toz halinde paketlenip yıllarca bozulmadan kalabileceği, ihtiyaç anında steril suyla karıştırılıp kana dönüştürülebileceği söyleniyor.



Bu bir ilandır.

Cep telefonunuz cüzdanınız oluyor!

MOBİL BANKACILIK, GÜNLÜK YAŞAMI, TİCARETİ, İŞ DÜNYASINI, ALIŞVERİŞ ALIŞKANLIKLARIMIZI KÖKÜNDEN DEĞİŞTİRMEYE DEVAM EDİYOR. NFC TEKNOLOJİSİ SAYESİNDE BANKACILIK ARTIK MOBİL CİHAZLARIMIZIN VAZGEÇİLMEZ PARÇASI OLACAK.

NFC yani Near Field Communication, ya da Türkçe ismiyle "Yakın Alan İletişimi," adı üstünde, birbirine yakın duran cihazların iletişim kurmasını sağlayan çok yetenekli bir kablosuz iletişim teknolojisi.

Teknoloji dünyası NFC sayesinde, cep telefonlarını sadece konuşmak, mesajlaşmak, internette sörf yapmak dışında çok yetenekli bir kişisel asistana dönüştürdü. Örneğin, bir müzede gezerken NFC teknolojisine sahip telefonunuzu sergilenen eserlerden birine yaklaştırdığınızda eserle ilgili tanıtıcı bilgilere, videolara, sesli kılavuzlara ulaşabilirsiniz. Ya da yeni tanışan iki insan, el sıkışır gibi telefonlarını birbirine hafifçe dokundurduklarında e-kartvizitlerini değiş tokuş edebilir hatta birbirlerini sosyal medya uygulamalarında takibe alabilirler. Veya bu teknoloji sayesinde evinizin kapısındaki e-kilidi açabilir, anahtarınız olmadan evinize girip çıkabilir, hatta otomobilinize kendinizi tanıtabilirsiniz. Böylece kapıyı açtığınız anda sürücü koltuğuna sizin oturacağınızı bilen akıllı otomobilinizin tüm koltuk ve ayna ayarlarını size göre düzenlemesini, sevdiğiniz radyo kanallarını açmasını, klimayı tercih ettiğiniz derecede çalıştırmasını sağlayabilirsiniz.

Bankacılık uygulamaları NFC ile güç kazanıyor

Bu son derece yetenekli NFC teknolojisi aynı zamanda hayatın vazgeçilmez bir parçası olan bankacılık hizmetleri için de büyük önem taşıyor. Mobil bankacılık uygulamaları artık sadece fatura ödemek, banka hesabımızdaki bakiyeyi kontrol etmek gibi fonksiyonlar ile kalmıyor, NFC teknolojisi sayesinde telefonumuzu günlük alışverişlerimizde de güvenli bir ödeme aracına dönüştürüyor.

NFC teknolojisine sahip bir telefonda, bu teknoloji ile geliştirilmiş bir bankacılık uygulaması, telefonunuzu pratik bir ödeme aracına dönüştürüyor. Cüzdanınızdan kredi kartınızı çıkarmanıza gerek kalmadan, hatta yanınızda kredi kartı, nakit para veya cüzdan bile taşımınıza gerek bırakmadan, markette, restoranda, kafede, mağazada ödemeyi telefonunuzla yapabiliyorsunuz. Bunun içinse telefonunuzu temassız özellikli POS cihazına yaklaştırmanız yeterli oluyor. Bu şekilde alışverişinizi son derece hızlı bir şekilde tamamlayabiliyorsunuz.

Yapı Kredi Mobil telefonları cüzdana çeviriyor

Yakın dönemde Yapı Kredi Cüzdan'dan sonra **Yapı Kredi Mobil**'de de mobil ödemeyi hayata geçiren Yapı Kredi, bu uygulamalar ile Türkiye'de mobil ödeme işlemlerinin en fazla gerçekleştirildiği banka oldu. BKM Ocak – Kasım 2017 dönemi verilerine göre Türkiye'de bankaların sunduğu uygulamalar aracılığıyla yapılan her 100 TL'lik mobil ödeme işleminin 73 TL'sinde Yapı Kredi'nin mobil uygulamaları kullanıldı. Apple Pay henüz Türkiye'ye gelmediği için sistem sadece Android cihazlarda çalışıyor. Yapı Kredi müşterileri, Android işletim sistemiyle çalışan ve NFC özelliği bulunan telefonlarına indirecekleri **Yapı Kredi Mobil** sayesinde, ödemelerini saniyeler içinde güvenli ve kolayca yapabiliyor. Kullanıcının daha önce uygulamaya girerek, ödeme yapmak istediği kredi kartını mobil ödemeye açması yeterli oluyor. Bu aşamadan sonra kullanıcılar kasa önünde yeniden mobil uygulamaya girmeye gerek olmadan, sadece telefonun herhangi bir tuşuna basıp ekrana ışık vererek, telefonlarını POS cihazına yaklaştırıyor ve ödeme işlemini hızlı ve sorunsuz bir şekilde tamamlıyor.

YAPI KREDİ MOBİL'İ HEMEN İNDİRİN!
Google play

KISACA

CİLDİNİZ DE KOKLAYABİLİR!

Geçtiğimiz yıllarda yapılan araştırmalarda vücudumuzun hiç beklenmedik yerlerinde de koku algılayıcıların bulunduğundan haberdar olmuştuk. Örneğin spermde, omurgamızda ve hatta böbreklerimizde bile var.

Almanya Ruhr Üniversitesi'ndeki Hanns Hatt's Laboratuarı'nda çalışan araştırmacılar cildimizde de koku algılayıcıların olduğunu keşfetti. Dahası, bu algılayıcılar bizi iyileştirmek için çalışıyor.

Ciltteki algılayıcılar belirli kokular üzerine uzmanlaşmış gibi görünüyor. Algıladıkları kokular da cildin iyileşmesine yardımcı oluyor. Ancak nasıl hepimizin burnu kokuları aynı şekilde algılamıyor, bazılarımız bazı kokulara karşı daha hassas oluyorsak cildimizde de benzer bir durum geçerli.

Araştırmacılar özellikle aromaterapide kullanılan sandalağacı yağının kokusunun çok etkili olduğunu gördü. Bu yağ zaten parfüm ve cilt bakım ürünlerinde de sıkça kullanılıyor. Ciltteki OR2AT4 algılayıcısı tarafından yakalanan moleküllerin bilgisi beyne gönderilmek yerine cildi tedavi etmek amacıyla kullanılıyor.

KADAVRA DOKUSUNDAN ÜRETİLEN SES TELLERİ

Wisconsin Üniversitesi bilim insanları kadavra dokusunu kullanarak ses teli ürettiler. Laboratuarda yapılan testlerde, biyomühendislikle üretilen bu dokunun titreşip ses çıkarabildiği, yani sağlıklı ses telleri gibi davranabildiği görüldü.

Bu tür yenilikçi yapay organ ve dokular yıllar süren testlerin hepsinden başarıyla geçmek zorunda ki insanlara uygulanabilecek aşamaya varılabilsin. Ancak ses tellerinin işlevsel oluşu ve fareler üzerinde denendiğinde de işe yaramış olması gelecekteki uygulamaları için umut vadediyor.

EGZERSİZ YAPMAK PARKİNSON HASTALIĞINI YAVAŞLATIYOR VE ARTIK BUNUN SEBEBİNİ DE BİLİYORUZ

Geçmişteki bazı araştırmalardan, düzenli egzersiz yapmanın Parkinson hastalığını yavaşlattığı biliniyor fakat bunun sebebi açıklanamıyordu. Denver Colorado Üniversitesi araştırmacılarının fareler üzerindeki yaptıkları deneylerde, beyin hücresi ölümüyle ilişkili olduğundan şüphelendikleri bir proteinin davranışı izlendi. Egzersiz yapan farelerde "alpha synuclein" adlı bu proteinin beyin hücrelerindeki birikiminin durduğu, beyin ve kasları güçlendiren DJ-1 koruyucu protein üretiminin tetiklendiği görüldü.

8 KANSER TÜRÜNÜ HASTALIĞIN ERKEN EVRELERİNDE BELİRLEYEBİLEN KAN TESTİ

"CanserSEEK" adlı yeni kan testi, kanserin sekiz farklı türünü hastalığın ilk evrelerinde belirlemeyi başarıyor. Kanserli hücrelerin kan dolaşımına aktardığı eser miktardaki DNA ve proteinleri saptayarak ölçüm yapan test; yumurtalık, karaciğer, mide, pankreas, yemek borusu, kalınbağırsak, akciğer ve göğüs kanserini kolayca teşhis ediyor.

Şu ana dek binden fazla insan üzerinde denenen testin son derece başarılı ölçümler yapabildiği görüldü. Diğer testlerin henüz ilk evresinde olunduğu için teşhis edemediği kanseri belirleyebilen kan testi John's Hopkins Üniversitesi ve Avustralyalı bilim insanlarının ortak çalışmalarıyla geliştirildi.

ANTİBİYOTİKLİ BANDAJ HEM DE ÖRÜMCEK AĞINDAN!

Bir örümcek uzmanıyla bir kimyager bir araya gelip, 5 yıl süren bir çabanın sonucunda antibiyotikli örümcek ipeği geliştirdiler.

Nottingham Üniversitesi'nde üretilen bu sentetik malzeme hem yaraları iyileştirmek hem de ilaçların vücutta gereken noktaya uygulanması için kullanılabiliyor. E.Coli bakterisinden sentezlenerek elde edilen ipekle güçlendirilen malzeme, örümceklerin halihazırda kullandığı iyileştirme tekniği model alınarak geliştirdi. Örümcek ağları, örümcek mühendisliği için kullanılabildiği gibi iyileştirme amacıyla da kullanılıyor. Hatta ihtiyaca göre 7 farklı türünü üretebiliyorlar.

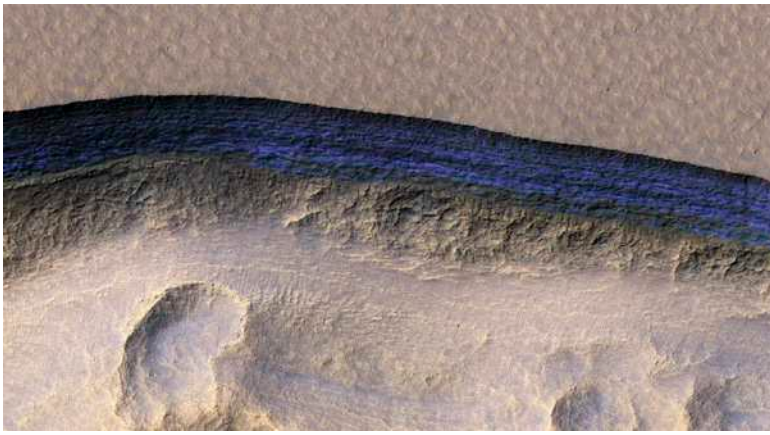
Birçok alanda kullanılabilecek olan bu yeni malzeme özellikle de dokuların hızla iyileştirilmesi amacıyla uygulanacak.

NİKOTİN BAĞIMLILIĞININ BEYİNDEKİ YANSIMASI

Nikotine bağımlı olmamıza yol açan beyin hücrelerinin yeri tespit edildi. Anlaşıldığı üzere, bu hücrelerin öncelikli görevi nikotin konusuyla ilgilenmek.

Farelerin beyinlerinde, belirlenen bu nöronları zaptederek nikotin bağımlığınını durdurmaya başaran araştırmacılar, hem bağımlığının gerçek sebebini keşfetmiş hem de bunun sonlandırılması için gereken tedavi yöntemini bulmuş oldu.

MARS'TA DEV SU REZERVLERİ BULUNDU



Gelecekte Mars'a ayak basmayı ve orada kolonileşmeyi başarırsak susuz kalmayacağımız kesinleşti. NASA'nın elde ettiği yeni görüntüler, erozyona uğramış falezlerin altında gizlenen dev buz kütlelerini açığa çıkardı.

Mars Keşif Yörünge Aracı'nın (MRO) tespit ettiği su, bol miktarda ve kolay erişilebilir durumda. Suyun buz halinde, 8 ayrı bölgede ve yüzeyin yaklaşık 90 – 180 santimetre altında saklandığı belirlendi. Bulunan suyun gelecekteki Mars görevlerinde hem insanlar tarafından içme suyu olarak hem de roket yakıtı üretiminde kullanılabileceği düşünülüyor.

NEANDERTAL GENLERİMİZ İŞ BAŞINDA

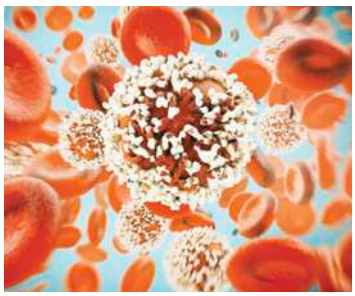
Hepimiz (Afrikalı değilsek) belirli oranlarda Neandertal geni taşıyoruz. Son yıllarda yapılan araştırmalar bu genlerin bağışıklık sistemimizi güçlendirebildiğini ve hastalıklara karşı koymamıza yardımcı olduğunu göstermişti. Yeni bir araştırma, Neandertal genlerinin saç rengi, cilt tonu, uyku düzeni ve bağımlılıklarda ilişkili olabileceğini işaret ediyor.

Alman Max Planck Evrimsel Antropoloji Enstitüsü'nden Janet Kelso ve ekibinin çalışması, Neandertaller'den devraldığımız genlerin, cilt tonunun açık ya da koyu olması konusunda belirleyici olabileceğini, saç rengi için de aynı durumun geçerli olduğunu gösteriyor. Araştırmacılar, Neandertal DNA'sından etkilenen cilt ve saç pigmentasyonu, ruh hali ve uyku düzenini içeren özelliklerin hepsinin güneş ışığına maruz kalmayla bağlantılı olduğunu işaret ediyor: "Cilt, saç rengi, sirkadyen ritimler ve ruh hali tümüyle ışıktan etkileniyor. Analizlerimizdeki tanımlamaya dayanarak, güneşe maruz kalmanın Neandertal fenotiplerini şekillendirdiği ve modern insanlara gen akışının bugün bu özellikteki varyasyona katkıda bulunmaya devam ettiği konusunda spekülasyonda bulunuyoruz."

BU KANSER AŞISI GERÇEKTEN İŞE YARIYOR

Her hastanın kendi tümörlerine özgü 20 mutasyonlu proteini hedef alması için kişiselleştirilmiş olan kanser aşısı, cilt kanseri olan hastalarda denendi ve başarılı sonuçlar elde edildi.

Aynı kanser türü hastaları birbirinden farklı şekillerde etkileyebiliyor ve teşhis konulan bireyler üzerinde etkili olacak tedavi yöntemi belirlenene kadar bazen birden fazla tedavinin denenmesi gerekebiliyor. İşe yarayacak tedaviyi bulmak uzun sürerse hastalık ölümcül aşamaya varabilir.



Boston'daki Dana-Farber Kanser Enstitüsü'nden Catherine Wu ve ekibinin geliştirdiği yeni kanser aşısı, önceki benzerlerinden farklı olarak tek bir proteini hedef almaktansa hastalıkla ilişkili birçok mutasyonlu proteini belirleyebilen neo-antijen içerdiği için kanser hücrelerine özgü mutasyonların hepsini ayırt edebiliyor.

JAPONLAR, DÜŞÜNCELERİ DEŞİFRE ETMEK İÇİN YAPAY ZEKAYI KULLANDI

Kyoto Üniversitesi'nden dört bilim insanının geliştirdiği yapay zeka yöntemi, bir insanın hayalinde canlandırdığı imajları ortaya çıkarabiliyor.

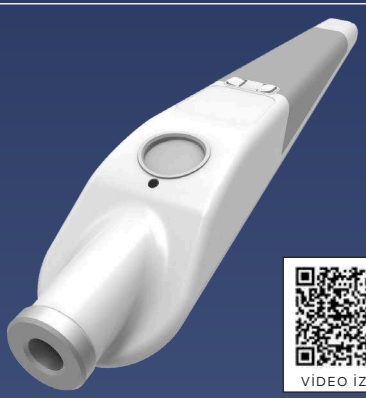
Zihni okurken gördüğü imajları çeşitli renk tonları ve gerçeğine çok benzeyen yapısal özellikleriyle resmedebilen yapay zeka, örneğin bir kuşu gerçek bir kuş fotoğrafına yakın kalitede gösteriyor.

Araştırmacılar bunu başarmak için önce üç gönüllünün bazı fotoğraflara bakarken eşzamanlı görüntülenen beyin faaliyetlerini kayda geçirdiler ve sonra da bu 25 fotoğraf içinden bazılarını hayallerinde canlandırmalarını istediler. Bu esnada yine beyin faaliyetleri taranıp kaydedilen gönüllülerden elde edilen veriler bir yapay zeka yazılımı tarafından deşifre edildi. Böylece beyin taramalarının, zihinlerinde canlandırdıkları görsellere çevrilmesi sağlandı.

Aygıtlar

EDİTÖR **ŞAHİN EKŞİOĞLU**

AKILLI BASTON WEWALK



VİDEO İZLE

Teknoloji temelli sosyal inovasyonlar üreten YGA (Young Guru Academy) ve Vestel tarafından üretilen dünyanın en akıllı bastonu WeWALK, CES 2018'de (Tüketici Elektroniği Fuarı) sergilendi.

Görme engellilerin sosyal hayata özgürce katılabilmesi için geliştirilen WeWALK, üç devrimsel fayda sunuyor:

Engel Algılama: Göğüs ve baş hizasında önüne çıkabilecek tabela, direk, ağaç dalı gibi engelleri kolaylıkla algılar ve uyarır.

Telefonla Entegrasyon: Bluetooth ile akıllı bastona bağlandığı zaman, bildirimler takip etme ve entegrasyonları sayesinde navigasyon alma gibi özellikler sağlar.

Açık Platform: Açık platform, geliştiriciler için kolay ve güvenli erişim sağlar ve WeWALK çeşitli mobil uygulamalara ve servislere kolaylıkla entegre olarak, yeni özellikler kazanır.

WeWALK, jiroskop, ivmeölçer, pusula, titreşim motorları, mikroişlemci, touchpad, mikrofon, hoparlör ve bluetooth gibi üst düzey teknolojileri içeriyor. Uzun süre kullanılabilmesi için, güçlü bir yeniden şarj edilebilir pil, donanımın içinde sabit olarak sunuluyor.
WeWALK'a entegre olan ilk uygulama YGA ve Turkcell iş birliğiyle hayata geçen, 200 bin engellinin hayatını kolaylaştıran Hayal Ortağım oldu. Hayal Ortağım'ın Yol Arkadaşım teknolojisi sayesinde, WeWALK görme engellilere alışveriş merkezlerinde gitmek istedikleri mağazaya kadar eşlik edecek.
Teknoloji temelli sosyal inovasyonlar için tam bir birlikte başarma örneği olan WeWALK akıllı bastonun tasarımı, 10 yılı aşkın süredir Görme Engelliler için teknolojiler üreten ve GSMA, MIT Yılın İnovasyonu ödüllerini alan YGA'ya ait. Vestel ise, Avrupa'daki en büyük fabrika olan Vestel City'nin kapılarını WeWALK için açarak, projenin gerçekleştirilmesi için gereken mühendislik ve üretim desteğini sağladı.
ABD'nin Las Vegas şehrinde gerçekleşen Tüketici Elektroniği Fuarı'nda büyük ilgi gören WeWALK Akıllı Baston'un yakın zamanda ABD ve İngiltere'ye ihracat edilmesi ile ilgili çalışmalar devam ediyor.

WI-FI KLİMA

VİDEO İZLE

Evlerimizde kullandığımız eşyalar, aksesuarlar hatta evlerimizin kendisi de zamanla değişiyor. Yeni tasarımlar sadece daha zarif bir beğeni değil aynı zamanda daha yüksek bir ergonomiyi de işaret ediyor. Yakın zamana kadar evlerimizde bulunan kaba kalorifer peteklerini hatırlayın. Yeni model kalorifer petekleri sadece küçülüp daha az yer kaplamakla kalmadı, daha verimli bir ısıtma ve daha şık bir görünüm de sağlıyor. Benzer şekilde alıştığımız klima görünümünden farklı bir profil çizen Gree'nin U-Crown serisi, sadece 17 cm'lik kalınlığıyla görsel olarak ciddi bir fark yaratıyor. Özel hava yönlendirme yapısı sayesinde 130° sağa-sola, 180° aşağı yukarı geniş salınım açısı elde edilen klimada böylece fan daha uzak ve daha geniş bir alana ulaşabiliyor. Üreticisi Gree'ye bakılırsa bu tasarım, ortamda iklimlendirilen ve filtre edilen hava hacminin, geleneksel klimalara göre %10 ila %30 daha fazla olmasını sağlıyor. 15 W'a kadar düşebilen güç tüketimi ve 19 db'lik düşük ses seviyesi de cabası. Tabii en hoşumuza giden özelliğin Gree'nin özel "G-Life" kontrol sistemi sayesinde klima cihazınızı cep telefonu ve tablet bilgisayarınızla uzaktan kontrol edebilmeniz olduğunu belirtelim. Ülkemizde TLC distribütörlüğüyle satışa sunulan Gree U-Crown Inverter duvar tipi serisi klimalar; 9000 BTU/h (4.655 TL), 12000 BTU/h (5.050 TL) ve 18.000 BTU/h (6.375 TL) olmak üzere 3 model ile satışa sunulmuş ve şampanya ve gümüş gri olmak üzere iki renk seçeneğine sahip.

GÜVENLİ YÜKSEK KAPASİTE

Tasarımın gittikçe daha fazla önem kazandığı bir çağda yaşıyoruz. Ödüllü tasarımcı Neil Poulton imzalı Lacie Rugged Mini ise sadece tasarımıyla değil genel özellikleriyle de dikkate değer. 4 TB kapasiteli 7200 RPM dönüş hızına sahip 2.5 inçlik bir dahili diskle donatılmış olan ürün (LAC9000633) tahmin edebileceğiniz gibi USB 3.0 arabirimini kullanıyor. Diski benzerlerinden ayıran en önemli özelliği ise kuşkusuz sağlamlığı. Alüminyum ve kauçuktan üretilen özel kasası sayesinde 1.2 m yüksekten düştüğünde bile size problem çıkarmayan (siz yine de dikkatli olun!) disk, bu boyutlardaki bir ürün için oldukça yüksek bir kapasite sunuyor. Disk, performans açısından bir SSD değil doğal olarak fakat yaklaşık 130 MB / sn okuma ve yazma hızıyla beklentileri karşılamayı başarıyor. Ekstra güvenlik için şifreleme, yağmura ve basınca dayanıklılık gibi özellikler ise dikkate değer. **Fiyat: 850 TL**

VERİLER CEPTE

Kingston DataTraveler Elite G2 128 GB, önemli verilerinizi cebinizde taşımanız için cömert sayılabilecek bir kapasite sunuyor. Metal gövdesi düşmelere ve suya karşı güven veren USB bellek anahtarlığınızda taşıyabileceğiniz bir tasarıma sahip. USB 3.1 desteği sayesinde eğer uyumlu bir USB yuvasına takarsanız 250 MB / sn okuma, 100 MB / sn civarında yazma hızı elde edebiliyorsunuz. Eğer USB yuvanız USB 3.0 ise hız bir miktar düşüyor fakat yine de tatminkar kalmaya devam ediyor. **Fiyat: 350 TL**

SABRİ ÜLKER BİLİM ÖDÜLÜ
2018

Sabri Ülker Bilim Ödülü başvuruları başladı.

Beslenme, metabolizma ve sağlıklı yaşam konularında fayda sağlayacağına inandığınız projelerinizi paylaşmak için son başvuru tarihi **15 Mart 2018**

Sabri Ülker Bilim Ödülü töreni, 29 Mayıs 2018 tarihinde Harvard Üniversitesi Memorial Hall'da düzenlenecek olan Sabri Ülker Merkezi Metabolizma ve Yaşam Sempozyumu'nda gerçekleştirilecektir.

Ayrıntılı bilgi ve başvuru sistemine ulaşmak için: **www.scienceaward.sabriulkerfoundation.org**

/sabriulkervakfi /sabriulkervakfi /sabriulkervakfi /sabriulkervakfi

Çocuğunuz akıllı olsun, gece uyusun istiyorsanız balık yedirin

PENNSYLVANIA ÜNİVERSİTESİ HEMŞİRELİK OKULUNUN YENİ YAPTIĞI ARAŞTIRMADA DÜZENLİ OLARAK BALIK YİYEN ÇOCUKLARIN, BİLİŞSEL İŞLEVLERİ ÖLÇEN STANDART BİR IQ TESTİNDE NEREDEYSE ORTALAMA BEŞ PUAN FAZLA ALDIĞI ORTAYA ÇIKTI. Balığı, tavuk parçaları ya da patates kızartması gibi geleneksel çocuk dostu yemeklere tercih eden çocukların geceleri daha kesintisiz uyuduğu da görüldü.

Çin'de 9 ve 11 yaşları arasında 541 kız ve erkek çocuk üzerinde yapılan araştırmada, anket yardımıyla çocukların bir ay içindeki balık tüketimi kaydedildi. Bu araştırma Scientific Reports'ta yayımlandı.

Sonuçlara göre, haftada bir kez balık yiyen öğrenciler, nadiren balık yiyen ya da hiç yemeyenlere kıyasla Wechsler Zekâ Ölçeği IQ testinde 4,8 ve daha yüksek puan aldılar.

Okulun Penn News adlı yayınına yaptığı açıklamada, "Bu gelişmiş bir araştırma alanı değil. Daha yeni yeni ortaya çıkıyor" dedi araştırmanın başyazarı ve aynı zamanda Hemşirelik ve Kamu Sağlığı bölümünde doçent olan Jianhong Liu. "Biz bu araştırmada ek gıdalardan değil de temel besinlerden gelen omega 3'e baktık."

Balığı düzenli değil de ara sıra yiyen çocuklar bile sözlü ve sözsüz iletişimde daha yüksek beceriler sergilediler ve balığa burun kıvıranlardan ortalamada 3,3 daha yüksek IQ puanı aldılar. Balıkların bazılarında (hepsinde değil) bulunan omega 3 yağ asitleriyle daha iyi beyin işlevi arasındaki ilişki, yıllar boyunca sayısız deneyde gösterilmişti.

Bu özellikle de balık çeşitliliği bakımından sıkıntısı olmayan ülkeler için iyi haber.

Ne var ki Miami Miller Tıp Fakültesi'nde diyetisyen olan Sheah Rarback, Pennsylvania'da yürütülen bu araştırmanın sonuçlarına şüpheyle yaklaşıyor. Dediğine göre, yediklerinin kaydını tutan ve IQ testine giren bu çocuklar üzerindeki araştırma, "balık yersen akıllı olursun" türü bir sebep-sonuç ilişkisi ortaya koymuyor.

"'Balık yemek zekâyı artırır' derken dikkatli olmak lazım çünkü bu bir ilişkidir. Etkileyen başka faktörler de olabilir, o yüzden sebep-sonuç demek değildir" diyor Rarback.

"Bunu demişken, balık hem çocuklar hem de yetişkinler için iyi, besleyici bir protein kaynağıdır" diye de ekliyor. "Muhtemelen omega 3 yağ asitlerine odaklanıyorlar. Bazı balıklarda omega 3 daha fazla ve bunlardan biri de çocukların bayıldığı ton balığı. Ton, harika bir protein kaynağı.

Araştırmanın sonuçları Rarback'i şaşırtmamış. "Şaşırtıcı değil çünkü omega 3 yağ asitleri beyinde birikiyor ve beynin nörolojik işlevi üzerinde rol oynuyor. O yüzden bu çalışmayı ilginç buluyorum. Yine de unutmamalı ki sadece bir ilişkiye işaret ediyor, sebep-sonuç ilişkisine değil."

Omega 3 yağ asidi bakımından zengin olan diğer balıklarsa somon ve sardalya. Çoğu çocuk ton balığını sevdiği için, bu balığı kendi başına, sandviç içine ya da salatalarda yedirmek kolay. Somon burgerler de çocuklar için sağlıklı ve cazip bir seçenek olabilir.

"Balık yağları aynı zamanda çok iyi birer iltihap önleyici ve birçok hastalığın da kökeninde iltihap yatıyor. O yüzden, balığı fazla yemekle kaybedeceğiniz bir şey yok. Ancak özellikle de beyinleri gelişme döneminde olan çocuklar için, cıva düzeyi daha düşük balıklar tercih edilmeli" diye uyarıda bulunuyor Rarback.

Havada bulunan, kömürle çalışan termik santraller ve diğer sanayiler tarafından açığa çıkarılan metalik bir element olan cıva, yıllar boyu insan bedeninde birikerek nörolojik sorunlara yol açabiliyor. Amerikan Federal İlaç Yönetimi (FDA) verilerine göre bunlara bellek kaybı ve kişilik bozuklukları da dâhil. FDA, çocukların, hamile kadınların ve gebe kalmayı düşünenlerin en büyük risk grubunda olduğunu belirtiyor çünkü cıva, gelişmekte olan çocukların sinir sistemine zarar verebiliyor.

Vücudunda en fazla cıva biriken balıklar kara levrek ve köpekbalığı gibi büyük avcılar çünkü yedikleri küçük balıklardaki tüm cıva da onlarda birikiyor.

"Cıva bakımından en az potansiyel içeren balıklarsa konserve beyaz ton balığı ve somon. Bu ikisi çocuklar için iyi seçenekler. Sardalya da öyle ama bu yaşıma geldim, daha hiç sardalya seven çocuk görmedim" diyor Rarback gülerek. "Ama her türden toksin için en düşük potansiyel sardalyada çünkü çok küçük bir balık. O yüzden de iyi."

Pennsylvania Üniversitesinde Kamu Sağlığı İnisiyatifi Merkezi'nin yöneticisi Profesör Jennifer Pinto-Martinone, Penn News'a verdiği demeçte bu araştırmanın "Balık tüketiminin gerçekten olumlu faydaları olduğunu gösteren ve giderek artan çalışmalara eklendiğini, balık tüketiminin daha çok vurgulanan ve teşvik edilen bir şey olması gerektiğini" belirterek "Çocuklar erken yaşta balık yemeye alıştırılmalı" dedi.

İLMİ İŞ

Yeni araştırma alkolün DNA'ya zarar vererek kanser riskini artırdığını gösteriyor

KISMEN İNGİLİZ KANSER ARAŞTIRMALARI VAKFI TARAFINDAN FONLANAN VE NATURE DERGİSİNDE YAYIMLANAN SONUÇLARA GÖRE, bilim insanları alkolün kök hücrelerdeki DNA'ya nasıl zarar verdiğini göstererek, içki içmenin neden kanser riskini artırdığını açıklamaya yardımcı oldular.

ŞİMDİ

Daha önce alkolün kansere nasıl yol açtığını irdeleyen araştırmaların çok büyük kısmı hücre kültürleri üzerinde yapılmıştı. Ancak bu araştırmada alkole maruz kalmanın kalıcı genetik hasara yol açtığını göstermek için fareler kullanıldı.

Cambridge'deki MRC Moleküler Biyoloji Laboratuvarından bilim insanları kimyasal olarak etanol adıyla bilinen, sulandırılmış alkolü farelere verdiler. Ardından kromozom analizi ve DNA sıralama yöntemlerini kullanarak, vücudun alkolü işlemesi sırasında ortaya çıkan zararlı bir kimyasal olan asetaldehitin yol açtığı genetik hasarı incelediler.

Asetaldehitin kan kök hücrelerindeki DNA'yı hasara uğratabildiğini ve koparabildiğini ortaya çıkardılar ki bu da kromozomların yeniden dizilmesine ve bu hücrelerdeki DNA dizilerinin kalıcı olarak değişmesine yol açıyor.

Kök hücrelerdeki DNA planının nasıl zarar gördüğünü anlamak çok önemli. Çünkü sağlıklı kök hücrelerde meydana gelen hasar, kansere sebep olabiliyor.

Bu yeni bulgularsa alkol içmenin içlerinde meme ve bağırsağın da bulunduğu 7 yaygın kanser türüne yakalanma riskini nasıl artırdığını anlamamıza yardımcı oluyor.

İngiliz Kanser Araştırmaları Vakfı'nın kısmen desteklediği araştırmanın başyazarı ve MRC Moleküler Biyoloji Laboratuvarı çalışanı Profesör Ketan Patel, "Kimi kanserler kök hücrelerdeki DNA hasarı yüzünden ortaya çıkar. Bu hasarın bazısı şans eseri olabilirken, araştırmalarımız alkol içmenin bu hasarı artırdığını öne sürüyor" dedi.

Araştırma, vücudun kendini alkol zararına karşı nasıl korumaya çalıştığını da inceliyor. Bu savunmanın ilk hattı aldehit dehidrojenaz (ALDH) denilen bir enzim ailesi. Bu enzimler zararlı asetaldehiti parçalayarak vücudumuzun enerji kaynağı olarak kullanabileceği asetata dönüştürüyor.

Dünyada, özellikle de Güney Doğu Asya'da milyonlarca insan bu enzimlerin eksikliğini çekiyor ya da hatalı versiyonlarını taşıyor. O yüzden de içki içtiklerinde asetaldehit birikimi ciltlerinin kızarmasına ve kendilerini kötü hissetmelerine yol açıyor.

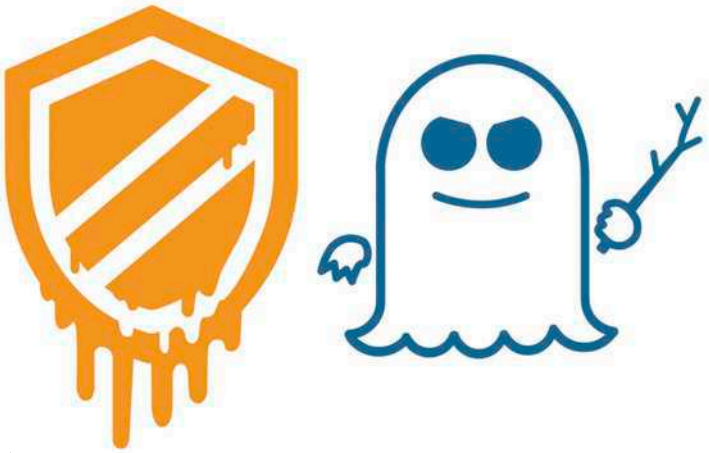
Araştırmada, kritik ALDH enzimi olan ALDH2'den yoksun farelere alkol verildiğinde, ALDH2 enzimi tümüyle işlevsel farelere kıyasla hücrelerde dört kat fazla DNA hasarı oluştu.

Hücrelerin kullandığı ikinci savunma hattıysa çoğu zaman DNA hasarının farklı türlerini onarıp eski haline döndürebilen bir dizi DNA tamir sistemi. Fakat bunlar da her zaman çalışmayabiliyor ve bazı insanlar, hücrelerinin bu tamirleri etkili biçimde yapmasını sağlayan hücrelerinde mutasyon taşıyor.

Profesör Patel şöyle ekliyor: "Çalışmamız alkolü etkili biçimde işleyememenin alkole bağlı DNA hasarının ve buna bağlı olarak, belli kanser türlerine yakalanma riskini artırdığını gösteriyor. Ancak unutulmamalı ki alkol temizleme ve DNA onarım sistemleri kusursuz değil. Alkol, savunma mekanizmaları sağlam olan insanlarda bile farklı türden kanserlere yol açabilir."

Kanser önleme konusunda uzman olan Profesör Linda Bauld, "Ufuk genişleten bu araştırma, alkolün hücrelerimize verdiği zararın akşamdan kalma hissetmekle sınırlı olmadığının altını çiziyor" diyor. "Alkolün İngiltere'de her yıl 12.000'den fazla kanser vakasında rol oynadığını biliyoruz, o yüzden içtiğiniz alkol miktarını azaltmak iyi bir fikir olabilir."

CPU'lardaki Problem



Bilgisayar yongasındaki "hata" çözüm çabaları arasında bir güvenlik tartışmasına yol açtı

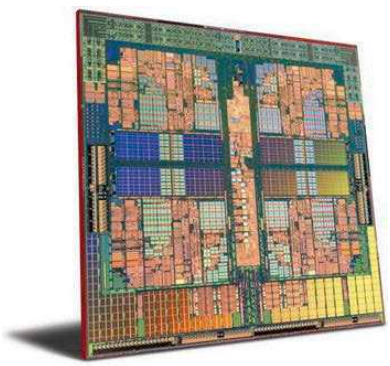
Bilgisayar yongalarında yeni keşfedilen bir açık, hackerların çoğu modern sistemde hassas verilere erişimine izin sağlayabilir ama teknoloji firmaları güvenlik risklerini olduğundan önemsiz göstermeye çalışıyor.

Yonga devi Intel, bilgisayarlarda ve ağlarda özel olarak depolanan verilerin hackerlar tarafından sızdırılmasına izin verebilecek bir güvenlik açığının keşfinden sonra, yapılan yığınla uyarıya bir basın açıklamasıyla yanıt verdi.

Intel, ürünlerine özgü bir "hata" ya da "kusur" tarif eden raporları "yanlış" olarak niteledi.

Intel'in CEO'su Brian Krzanich, CNBC'ye yaptığı açıklamada "tüm uygulamalardaki neredeyse tüm modern işlemcilerin" Google'daki araştırmacılar tarafından keşfedilen ve şirketler çözüm aradığı sırada gizli tutulan "erişim belleği" sürecini kullandığını açıkladı.

Google ise kendi güvenlik uzmanlarının bulgularını yayınlayarak ortalığı iyice telaşa verdi ve sonuçları, planlanandan çok daha erken açıklamasına bilginin büyük kısmının zaten medyaya düşmüş olmasını gerekçe gösterdi.



Güvenlik ekibi; Intel, AMD ve ARM yongalarıyla çalışan aygıtlarda ve işletim sistemlerinde "ciddi güvenlik hataları" saptadı ve bunların kötüye kullanılırsa "yetkisiz kişilerin sistem belleğindeki hassas bilgileri, örneğin parolaları, şifre anahtarlarını ya da açık uygulamalardaki hassas bilgileri okuyabileceğini" söyledi.

"Bu yeni saldırı sınıfından haberdar olur olmaz güvenlik ve ürün geliştirme ekiplerimiz Google'ın sistemlerini ve kullanıcılarımızın verilerini korumak üzere harekete geçti," dedi Google bir güvenlik bloğunda. Açıklama şöyle devam ediyor: "Sistemlerimizi ve etkilenen ürünleri bu yeni tür saldırıya karşı korumak üzere güncelledik. Kullanıcıları ve genel olarak web'i korumak için de sektördeki donanım ve yazılım üreticileriyle işbirliği yaptık."

Spectre ve Meltdown

Google ekibi "Spectre" ve "Meltdown" adı verilen bu açıkların bir kısmı Intel'e, bir kısmı AMD'ye ve bir kısmı da mobil aygıt işlemcileri konusunda uzman ARM'a ait yongaları etkilediğini açıkladı.

Intel ise AMD ve ARM şirketlerinin yanı sıra işletim sistemi yazılımı üreticileriyle birlikte çalışarak "bu soruna yapıcı ve dakik bir çözüm bulmak üzere tüm sektörü kapsayan bir yaklaşım geliştirmeyi amaçladığını" bildirdi.

Bağımsız teknoloji analizcisi Jack Gold ise Intel, AMD ve ARM'ın konuyla ilgili yaptığı bir telekonferansla bilgilendirildiğini ve üç şirketin de kaygıları abartılı bulduğunu açıkladı.

"Tüm yongalar bu biçimde tasarlanıyor," diyen Gold, "bazı araştırmacıların, mevcut mimariyi kullanarak bilgisayar belleğinin korunan bölgelerine girmenin ve oradaki verinin bir kısmını okumanın bir yolunu bulduğunu" ve şirketlerin buna çözüm aradığını ekledi.

Microsoft ise verilerin çalındığına ilişkin hiçbir bilgi olmadığını ancak "Windows müşterilerini açıklara karşı korumak amacıyla bugün güvenlik güncellemeleri yayınlayacağını" bir basın bülteniyle duyurdu.

Ne var ki bir AMD sözcüsü, AMD işlemci mimarisindeki farklardan ötürü "AMD ürünlerinin şu anda sıfır risk altında olduğuna inanıyoruz" dedi.

ARM'ın açıklamasıysa "Cortex A işlemcilerimiz dâhil bazı üst düzey işlemcilerdeki" potansiyel sorunları ele almak üzere "Intel ve AMD'yle işbirliği yaptığı" yönünde oldu.

SoftBank'a ait şirket, yaptığı açıklamada "Silikon ortaklarımızı bilgilendirdik ve eğer yongaları etkilendiyse geliştirilen yazılımsal çözümleri uygulamaya teşvik ettik" dedi.

Yavaşlama var mı?

Kimi araştırmacılar, yazılımsal yöntemlerle ele alınması gereken tüm yöntemlerin bilgisayar sistemlerini %30 ve hatta daha fazla yavaşlatabileceğini dile getirdiler. Intel'in açıklaması bu kaygıların da abartılı olduğu yönünde oldu. Şirket açıklamasında bu çözümler için, "Kimi iddiaların aksine, performans üzerindeki etkisi iş yüküne bağlı ve sıradan bir bilgisayar kullanıcısı için fark yaratmayacak, zaman içinde etkisi azalacak türden" dedi.

SSH Communications Security şirketinde güvenlik araştırmacısı olan Tatu Ylonen'e göre yamalar "etkili olacak" ama tüm ağların ve tüm bulut hizmetlerinin terfi ettirilmesi gerekiyor. İngiliz güvenlik araştırmacısı Graham Cluley de "saldırganların savunmasız sistemlerde bu açığı kullanarak bilgisayar belleğinin hassas bilgileri, parolaları, özel anahtarları ve kredi kartı bilgilerini saklayan kısmına erişebileceği" yönündeki kaygılarını dile getirdi. Ne var ki Cluley bir blog yazısında sorunun gizlenmesinin ve Microsoft ve Apple'ın işletim sistemlerinin açık kötüye kullanılmadan önce güvenlik güncellemesi yapmasına izin verilmesinin "iyi haber" olduğunu da yazdı.

TÜRK TELEKOM E-DERGİ UYGULAMASI

Türk Telekom'un dijital dergi ve gazete uygulaması e-dergi, yerli - yabancı yüzlerce dergi ve gazeteyi okuyabileceğiniz tüm operatör müşterilerine yönelik bir dijital okuma platformu. E-dergi uygulamasında modadan ekonomiye, teknolojiden magazine birçok kategoride yer alan yüzlerce dergiyi ve günlük olarak yenilenen gazeteleri telefonunuzdan veya tabletinizden keyifle okuyabilirsiniz. E-dergi uygulamasındaki zengin dergi ve gazete arşivinin yanı sıra, Favorilere ekleme özelliği ile sevdiğiniz dergilere kolayca erişebilir, Tüm kategorilerden dergi ve gazeteleri ekleyerek kütüphanenizi zenginleştirebilir, indirdiğiniz dergileri çevrimdışıyken de okuyabilirsiniz. Türk Telekom mobil müşterisiyseniz, e-dergi uygulamasını yurt içinde mobil internet kotanızdan harcamadan tamamen ücretsiz olarak kullanabilirsiniz. Diğer mobil operatör müşterisiyseniz, ayda sadece 13,99 TL'ye abone olarak uygulama içerisindeki herhangi bir içerik için ek bir ücret ödemeden, bütün dergi ve gazeteleri okuyabilirsiniz. E-dergi uygulamasına iOS ve Android işletim sistemli telefon ve tabletlerinizden erişebilirsiniz.

Da Vinci İstanbul'da

Belçika'da yapılan prömiyerinin ardından ilk yolculuğuna Türkiye'den başlayan, Leonardo *Da Vinci Expo: Dâhi İstanbul*'da sergisi Da Vinci'nin orijinal eskizlerinden yola çıkılarak oluşturulan, dünyamızı değiştiren 100 makine icadıyla birlikte, orijinal el yazmalarının eşsiz kopyaları ve en ünlü tablolarının röprodüksiyonlarının da dahil olduğu 200'den fazla eserden oluşuyor. Aynı dönemin önemli sanatçılarına ait orijinal gravürlerin de yer aldığı serginin küratörlüğünü Jean-Christophe Hubert, teknik direktörlüğünü ise Vincent Damseaux yapıyor.

Ressam yönünün yanı sıra mimar, bilim adamı, mühendis, müzisyen ve düşünür olan Da Vinci'nin senaryo yazımından yemek tarifine kadar birçok çalışması bulunuyor. Dişli çarklar, kriko, vites kutusu, bisiklet ve araba gibi pek çok icadı bulunan Da Vinci'nin 500 yıl önce yaptığı araştırmaları modern matematiğe ilham vermiş, anatomik çalışmaları ise hala güncelliğini korumakta. Serginin en ilgi çeken eserleri arasında Flying Machine, Mona Lisa ve Salvator Mundi röprodüksiyonları öne çıkıyor. Sergide 3 boyutlu sanal gerçeklik gözlükleriyle, ziyaretçilere Haliç köprüsü üzerinden uçarak Da Vinci'nin Flying Machine uçuş makinesini de deneyimleme imkânı sunuluyor.

15 Şubat'a kadar açık olacak sergi; pazartesi günleri 12:00-18:00; hafta içi diğer günler 10:00-18:00, hafta sonu ise 10:00-19:00 saatleri arasında ziyaret edilebilir. Sergi biletlerine www.biletix.com.tr adresinden ulaşılabiliyor.

Berko Çocuk Tiyatrosu

Berko İlaç'ın kurduğu Berko Çocuk Tiyatrosu, dört sezondur çocuklar ve onların aileleriyle buluşuyor. Berfu'nun Rüyası adlı oyunu Anadolu turnesi kapsamında eczacı odaları iş birliği ile çocuklarla buluşturmayı hedefleyen Berko Çocuk Tiyatrosu, ilk davetini Karaman Eczacı Odası Başkanı Ecz. Azime Kağnıcı'dan aldı. Gerçekleştirilen iş birliği kapsamında, Berfu'nun Rüyası oyunu Karaman Güzel Sanatlar Lisesi'nde gösterime sunuldu. Aynı gün sahnelenen iki oyunla toplam 700 çocuğa ulaşan Berko Çocuk Tiyatrosu, çocukların yoğun ilgisi ile karşılaştı. Berko Çocuk Tiyatrosu ekibi, oyun sonrasında güzel sanatlar lisesi öğrencileri ile sanat üzerine bir de söyleşi gerçekleştirdi ve bu doğrultuda çocuklarda farkındalık yaratılmasına aracı oldu.

Çocukların sosyal gelişimine katkı sağlamak, ailelerinin sanat gelişimine aracı olmak ve sağlıklı beslenmenin önemi hakkında toplum bilinci oluşturma amacıyla kurulan Berko Çocuk Tiyatrosu, 2016 yılında "Junior Chamber International (JCI)'ın ikincisini düzenlediği Uluslararası Kurumsal Sosyal Sorumluluk Ödülleri'nde (ICSR) Kültür ve Sanat kategorisinde ödüle layık görüldü. Deniz Yeşil Mavi'nin yönetmenliğini yaptığı Berfu'nun Rüyası adlı oyunda ise; Aykut İspir, Çağla Buldak, Deniz Özbay ve Mukaddes Kurmuş rol alıyor.

Fincandaki Fırtına

Evren akıl almaz gizemlerle dolu. Peki bu sır perdesini aralamak için ekmek kızartıcınızın içine bakmak aklınıza gelmiş miydi?

Fincandaki Fırtına gündelik hayatlarımızda karşımıza çıkan ufak tefek şeyleri, içinde yaşadığımız büyük dünyayla ilişkilendiriyor. Ünlü fizikçi ve belgesel yapımcısı Helen Czerski, patlamış mısırlar, kahve lekeleri ya da buzdolabı mıknatısları ile enerji krizi, iklim değişimi ve ileri tıp arasındaki ilişkiyi ortaya sererek sıradan eşyalara ve olaylara bakış açımızı değiştiriyor. Gaz yasalarını mısır patlatarak, yerçekimini gazoz şişesine kuş üzümü atarak, zamanı ise ketçabın şişeden akmasının neden bu kadar zaman aldığına kafa yorarak anlatıyor.

Hayatın gündelik sihirlerini bir de fizikçiden dinleyin; bundan böyle ekmek kızartıcınıza asla aynı şekilde bakmayacaksınız. Domingo Yayınları'ndan çıkan kitabı dilimize Cem Duran çevirmiş.

E Klavye tescillendi

Prof. Dr. Mahmut Ekşioğlu

Boğaziçi Üniversitesi tarafından Türkçeye uygun, ergonomik ve optimal kullanım dikkate alınarak geliştirilen E klavye, Türk Standartları Enstitüsü tarafından "Alfasayısal Türkçe E-Klavyenin Temel Yerleşim Düzeni" adı ve TS 13771 koduyla tescillendi.

Sağlık ve konfor açısından kullanıcılara avantaj sağlaması için tasarlanan E klavyede, hızlı yazım performansı da öne çıkan özellikler arasında yer alıyor. Geliştirilen klavyenin mucidi Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi ve Ergonomi Laboratuvarı kurucu Direktörü Prof. Dr. Mahmut Ekşioğlu, E klavyenin ileri teknoloji ve yöntemlerle geliştirilmiş, deneye ve matematiğe dayalı olduğunu belirtti.

TÜBİTAK tarafından da desteklenen E klavyenin F klavyeye nazaran günümüz Türkçesi ile daha yüksek bir uyum gösterdiğini, bunun sebebininse E klavyenin zaman içinde değişen harf kullanım sıklığı dikkate alınarak tasarlandığını, ayrıca F klavyenin aksine ikili harf kullanım sıklığının da dikkate alındığını belirten Ekşioğlu, dilimiz ile sağlanan yüksek tasarım uygunluğu sayesinde yazım yükünün parmaklara çok daha ergonomik bir şekilde dağıtıldığını vurguladı. Ar-Ge çalışmaları sırasında elde edilen değerler itibariyle yazım yükünün idealden sapma oranını F klavyede %38 olarak tespit ettiklerini, E klavyede ise bunun sadece %4 olduğu belirten Mahmut Ekşioğlu, yaptıkları testlerde E klavyenin Q klavyeye göre %25 ve F klavyeye göre ise %2 kadar daha hızlı sonuçlar elde ettiğini fakat klavyenin asli görevinin yarışmak değil, sağlıklı, yormayan, rahat, hatasız ve mümkün olduğunca da hızlı yazmayı sağlamak olduğuna dikkat çekti.

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

10 Sayı Fiyatına 12 Sayı
59 TL

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)

ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

(*) Taksit yapılan kredi kartları: Bonus, Maximum, World, Axess

GELECEK

Gen terapisi ileride HIV'yi dize getirebilir mi?

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar gösteriyor ki gen terapisi, virüse yakalanmış kişilerde HIV'yi tamamen ortadan kaldırma potansiyeline sahip.

Bu yöntem, CAR (kimerik antijen reseptörü) genlerinin kullanımına odaklanıyor. Bilim insanlarının söylediğine göre, maymunlarla yapılan deneylerde, üzerinde oynanmış hücrelerin iki yıldan uzun süredir HIV'li olan hücreleri yok ettiği görüldü.

"Teorik olarak hedefimiz HIV'ye karşı ömür boyu bağışıklık sağlamak" diyor Los Angeles'taki California Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden ve aynı zamanda çalışmanın eş yazarı olan Scott Kitchen.

Hematoloji ve Onkoloji doçenti olan Kitchen, "Bir tedavi hedefliyoruz" diyor. "HIV'yi iyileştirmek için etkili bir bağışıklık tepkisine ihtiyaç olduğunu biliyoruz ve gördüğümüz şey tam da bu."

Bilim insanları AIDS'e yol açan virüs olan HIV'ye karşı uzun vadeli bağışıklık yaratmanın yolunu arıyorlar. Şu anda HIV'yi kontrol altında tutmak için antiretroviral terapi öneriliyor fakat bu tedavi vücuttaki virüsü elimine etmiyor.

Kitchen'ın açıklamasına göre yeni strateji şöyle: "Temel immünoloji terimlerini kullanacak olursak T hücreleri patojenlerle mücadelede ve vücuttaki enfeksiyonların üstesinden gelmede büyük rol oynayan hücrelerdir. Zararlı tümörlerle, anormal olan her şeyle savaşırlar.

"Her T hücresinin üstünde kendine özgü bir reseptör bulunur. Bu reseptör hücrenin belli bir tür hedefi tanımasını sağlar. Bu hedef bakteri, mantar ya da virüs olabilir. Hücre hedefini tanıyınca onu vücuttan temizleme görevine çağrılır" diyor Kitchen.

"Bizim yaptığımız şeyse bu hücrelerin üstüne yerleşen ve neyi istiyorsak onu

tanımalarını sağlayan yapay reseptörleri yani CAR'ı kullanmak. Bu vakada, HIV'i hedefliyoruz."

Kitchen, hedeflerinin bir tersine aşılama olduğunu söylüyor, yani yapay yollardan HIV'yi hedefleyecek bir bağışıklık tepkisi yaratılacak. Bilim insanı, kimerik antijen reseptörlerini değiştirerek kullanma konseptinin 20 yıllık bir geçmişi olduğunu belirtiyor. CAR T hücre terapisiyse bir dizi kanserde zaten kullanılıyor.

"Bu iyi bir şey çünkü güvenli olduğunu zaten biliyoruz" diyor Kitchen.

Ekip öncelikle CAR genlerini maymun/insan bağışıklık immüno yetmezlik virüsünü (SHIV) bulup bağlanacak biçimde modifiye ettiler. Söz konusu virüs, laboratuvarda insan ve maymun virüsünün bir araya getirilmesiyle elde edilmiş bir HIV melezi. Ardından araştırmacılar kan yapan kök hücrelerin DNA'sını SHIV katili CAR genlerini taşıyacak biçimde değiştirdiler. Ortaya çıkan hücreler SHIV bulaştırılmış dört adet genç erkek makak maymununa kan yoluyla verildi.

Değiştirilmiş hücreler başarılı biçimde tüm maymunların kemik iliğine yerleşti. Araştırmacıların bildirdiğine göre, hücreler vücuda yayılarak SHIV'le enfekte olmuş hücreleri hedeflemeye ve öldürmeye başladı. Üstelik bunun fark edilir bir yan etkisi de olmadı.

"Kök hücre esaslı yaklaşımın avantajı, bu hücrelerin vücuda bir kez yerleştikten sonra, HIV hücrelerini hedefleyen gene sahip yeni T hücrelerini sürekli üretebilmesi" diyor Kitchen. Bilim insanı, insanlar üzerindeki bir deneyin de iki ila üç yıl içinde yapılmasının planlandığını ekliyor. "Elbette hayvanlar üzerindeki çalışmalardan insanlar üzerindeki çalışmalara geçişte büyük bir sıçrama yapmak lazım. Bu çalışma iki tür hücrenin de HIV'e tepki verdiğini ve güvenli olduğunu gösteriyor."

Stratejinin kendi başına başarılı olmasının muhtemel olmadığını belirten Kitchen, "HIV son derece kompleks bir virüs. O yüzden sihirli değnek gibi bir çözüm yok" diyor. Kitchen CAR'ın büyük olasılıkla antiretroviral terapiyle birlikte uygulanacağını düşünüyor. Çalışmaya maddi destek sağlayan AIDS Araştırmaları Vakfı amfAR'da araştırma kısmının müdür yardımcısı olan Marcella Flores ise hem heyecanını dile getiriyor hem de uyarıda bulunuyor. "CAR terapisi daha şimdiden kanserde şaşırtıcı sonuçlara imza atıyor ve HIV'in ortadan kaldırılması konusunda gelecek vaat ediyor."

Bununla birlikte Flores, mevcut çalışma koşullarının "gerçek hayat" koşullarını temsil etmediğini ekliyor. Maymunlar üstündeki araştırmalar insanlar üstündeki sonuçlar için önem ifade etse de, bu sonuçlar insanlarda çok daha farklı olabiliyor.

Hücre büyüklüğünde robotlara doğru

GELECEK

İnsan hücresi büyüklüğünde, elektrik ileten, çevresini algılayan, biçim değiştiren bir makine yapmak olanaklı mı?

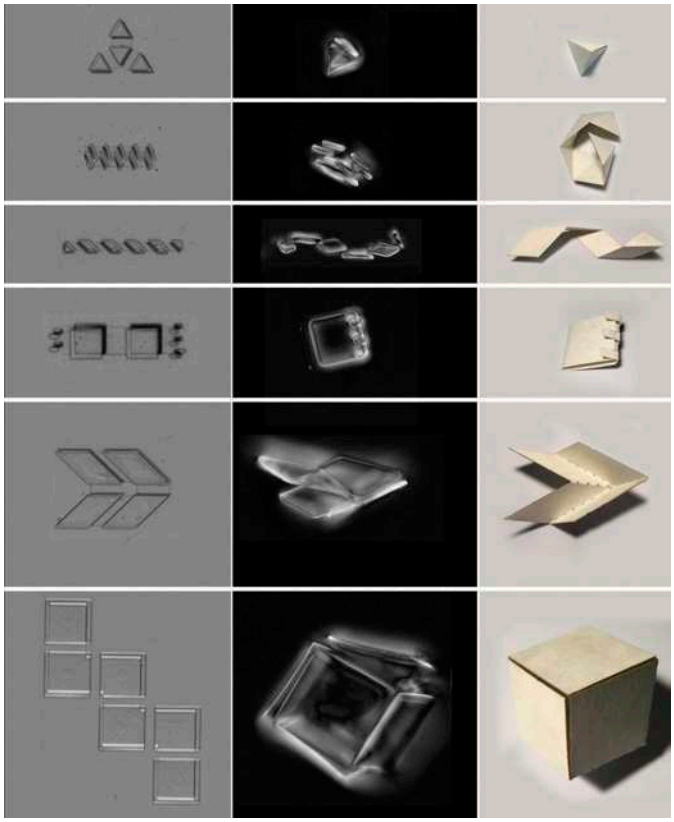
Cornell'de fizikçi olan Paul McEuen ve Itai Cohen bu soruya evet yanıtı vermekle kalmıyor, böyle bir robot için gereken "kası" yapmışlar bile.

Doktora sonrası araştırmacı Marc Miskin başkanlığındaki ekip, ortamdaki kimyasal ya da termal değişiklikler karşısında hızla biçim değiştirebilen bir robot dış iskelet geliştirmiş ve elektronik, fotonik ve kimyasal yükle donatılmış bu mikro ölçekli makinelerin biyolojik mikroorganizma ölçeğinde robotik için güçlü bir platform olabileceğini söylüyor.

"Voyager uzay gemisinin işlem gücünü hücre büyüklüğünde bir nesneye koyabilirsiniz" diyor Cohen. "Peki, sonra nereyi keşfe gideceksiniz?"

Cornell'de Nano Ölçekli Bilim Enstitüsünün müdürü ve Fizik Bilimleri Profesörü olan McEuen, "Elektronik için 'dış iskelet' diyebileceğiniz bir şey inşa etmeye çalışıyoruz" diyor. "Şu anda birçok bilgi işleyebilen küçük bilgisayar yongaları yapabilirsiniz ama bunlar nasıl hareket edeceklerini bilemez ya da bir şeyi eğemezler."

Ekip, çalışmasını Proceedings of the National Academy of Sciences dergisinin Ocak sayısında yayımladı. Makalenin başyazarı Miskin. Diğer katılımcılar ise Mühendislik Profesörü Samuel B. Eckert ile doktora öğrencileri Kyle Dorsey, Barış Bircan ve Yimo Han.



Makineler, bimorf adı verilen motoru kullanıyor. Bimorf, kendisine ısı, kimyasal tepkime ya da voltaj gibi bir uyaran verildiğinde bükülen, iki malzemeden oluşmuş bir düzenek. Deneyde cam ve grafen kullanılıyor. Bimorf biçim değiştiriyor çünkü ısı uygulandığında, farklı ısıl tepkilere sahip iki materyal aynı sıcaklık değişimine farklı miktarlarda genleşerek tepki veriyor.

Dolayısıyla bimorf bu gerilimi üstünden kısmen atmak için bükülüyor ve katmanlardan birinin diğerinden daha çok uzamasına izin veriyor. Bimorfların bükemeyeceği katı, düz paneller ekleyen araştırmacılar, bükülme eyleminin sadece belirli noktalarda gerçekleşmesini sağlıyor, kısacası kat yerleri yaratıyor. Bu sayede tetrahedrondan (dörtyüzlü) küplere kadar farklı katlanan yapılar meydana getirilebiliyor.

Grafenle cam söz konusu olduğunda, bimorflar kimyasal uyaranlara da eğilerek karşılık veriyor çünkü cama gelen büyük iyonlar camı genişletiyor. Bu kimyasal etkinlik normalde camın sadece en dış kenarında, suya ya da diğer iyonik sıvılara batırıldığında gerçekleşiyor. Araştırmacıların bimorfu sadece birkaç nanometre kalınlıkta olduğundan, cam neredeyse tüm dış kenarı oluşturuyor ve kolayca tepki veriyor.

"Güzel numara" diyor Miskin, "çünkü sadece nano ölçekli sistemlerde yapabileceğiniz bir şey."

Bimorf, atomik katman biriktirme yöntemiyle yapılıyor. Bunun için alüminyum, bir cam örtü üzerinden atom inceliğindeki katmanlar halinde silikon dioksitle boyanıyor. Sonra ıslak aktarma yöntemiyle, bu yığının üstüne tek atomluk bir grafen katmanı yerleştiriliyor. Sonuçta ortaya, şimdiye dek yapılmış en ince bimorf çıkıyor.

Ekip, makinelerinden birini, katlandığında "alyuvar hücresinden üç kat büyük ve büyük bir nörondan üç kat küçük" olarak betimliyor. Bu büyüklükte katlanan yapılar daha önce de yapılmıştı ancak bu grubun versiyonu çok bariz bir avantaja sahip.

"Bizim aygıtlarımız yarıiletken imalat süreciyle uyumlu" diyor Cohen. "O yüzden bu ölçekte robotik hayalimizi de gerçekleştiriyor." Dahası, Miskin'in dediğine göre, grafenin kuvveti sayesinde elektronik uygulamaları için gereken farklı türden yükleri taşımak olanaklı. "Bu elektronik dış iskeleti inşa etmek istiyorsanız, elektronik bileşenleri taşıyacak kadar kuvvetli olmalı. Bizimki bunu yapıyor."

Şimdilik bu küçük makinelerin elektronik, biyolojik algılama ya da başka bir alanda ticari kullanımı yok. Ancak McEuen araştırmaların bilimi nano ölçekli robotlara doğru ittiğini söylüyor. "Şu anda küçük ölçekli makineler için 'kas' yok, o yüzden biz de küçük ölçekli kas yapıyoruz."

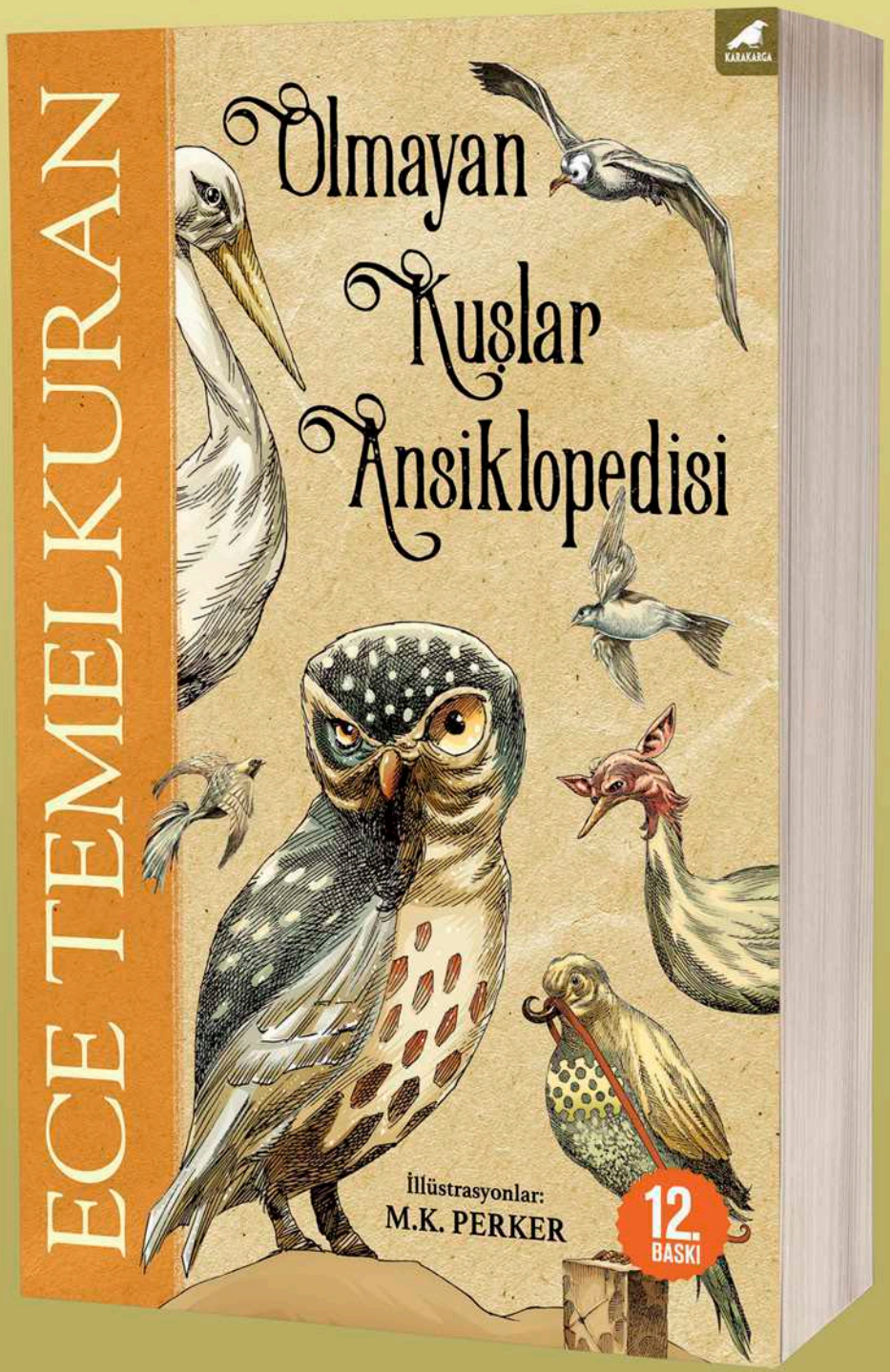
Başka Dünyalar Mümkün...

KARAKARGA Yayınları

Dünyaca ünlü yazarımız

ECE TEMELKURAN'dan

büyülü bir gerçeklik, yepyeni bir eser!



karakarga.com karakargayayin karakargayayinlari karakargayayinlari

KİTAPÇILARDA

Beyin Taramasıyla IQ Ölçümü

Yeni beyin haritalama tekniği, bağlanabilirlikle IQ arasındaki ilişkiye dikkat çekiyor

Cambridge Üniversitesi araştırmacılarına göre, beynin bağlantılarının haritasını çıkarmak için geliştirilen yeni ve nispeten basit bir teknik, kişinin beyin bölgelerinin birbirine ne kadar iyi bağlandığıyla kişinin zekâsı arasında bir bağlantı olduğunu gösteriyor.

Geçtiğimiz yıllarda bilim insanları arasında beyindeki bağlantıları (buna "konektom" deniyor) haritalama, insan davranışlarıyla, örneğin zekâyla ve zihin sağlığı hastalıklarıyla ilişkisini anlamaya yönelik ciddi bir çaba var.

Cambridge Üniversitesi ile ABD'deki Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) bilim insanlarının yürüttüğü, Neuron dergisinde yayımlanan araştırmaya göre, bir manyetik rezonansla görüntüleme tarayıcısı (MRI) kullanarak elde edilmiş geleneksel beyin taramalarını analiz ederek konektomun bir haritasını çıkarmak olanaklı.

Ekip, tipik olarak gelişen 296 gönüllü ergenin beyinlerini karşılaştırdı. Sonra bu sonuçlar 124 gönüllü üzerindeki tertip (kohort) çalışmalarıyla onaylandı. Ekip sıradan bir 3T MRI tarayıcısı kullandı (3T manyetik alan gücünü temsil ediyor) ancak Cambridge kısa süre önce çok daha güçlü bir Siemens 7T Terra MRI tarayıcıya geçti ve bu da yeni tekniğin insan beynini daha bile hassas biçimde haritalanmasına izin verecek.

Tipik bir MRI taraması beynin tek bir görüntüsünü sunuyor. Buradan da beynin birden çok yapısal özelliğini hesaplamak mümkün. Yani beynin her bölgesi, sayısı onu bulan farklı karakteristiklerle betimlenebiliyor. Araştırmacılar iki bölgenin profili benzerse bunların "morfometrik benzerliğe" sahip olduğunu söylüyor ve birbirine bağlı bir ağ olarak düşünüyorlar. Bu varsayımı da 31 genç alyanaklı maymunun halka açık MRI verilerini kıyaslama için kullanıyorlar.

Morfometrik benzerlik ağlarını (MSN) kullanan araştırmacılar, "merkezlerin" yani beyin ağının farklı bölgeleri arasındaki önemli bağlantı noktalarının birbirine ne derecede bağlı olduğunu gösteren bir harita yapmayı başardılar. Beyin bölgelerinde üst düzey işlevlerden (mesela problem çözme ve dil) sorumlu bölgelerle zekâ arasında bir ilişki buldular.

Cambridge Üniversitesi ve NIH'den doktora adayı Jakob Seidlitz, "Üst düzey beyin bölgelerinin 'merkeziliğiyle', yani ağın geri kalanına ne kadar yoğun bağlandığıyla kişinin IQ düzeyi arasında bariz bir ilişki bulduk" diyor. "Merkezlerin beyinde bilgi akışını sağladığını düşünürseniz bu çok mantıklı. Bağlantılar ne kadar güçlüyse beyin de bilgiyi işlemede o kadar iyi."

Katılımcıların IQ düzeyi farklılık gösterse de MSN'ler bu çeşitliliğin %40'ını açıklayabiliyor. Bir 7T tarayıcının sağlayacağı daha yüksek çözünürlüklü, çok kipli (multimodal) veri sayesinde kişisel çeşitliliğin daha büyük kısmının açıklanabileceğini düşünüyorlar.

"Araştırmanın bize söylemediği şey, bu çeşitliliğin neden kaynaklandığı" diye ekliyor Seidlitz. "Bazı beyinleri diğerlerinden daha çok bağlantılı kılan nedir? Genetik mi? Eğitim mi? Ayrıca bu bağlantılar gelişim süresince nasıl zayıflıyor ya da kuvvetleniyor?"

"Bu sayede zekâyı IQ testiyle değil de beyin taramasıyla ölçmeye yaklaşıyoruz" diyor Cambridge Üniversitesi Psikiyatri Bölüm Başkanı Profesör Ed Bullmore. "Yeni haritalama tekniğimiz anksiyete, depresyon ve hatta şizofreni gibi ruh hastalıklarının belirtilerinin beyindeki bağlantı farklılıklarından nasıl kaynaklandığını anlamamıza yardımcı olabilir."

Dünya'da yaşamın başlangıcı

Scripps Araştırma Enstitüsü (TSRI) bünyesinde çalışan kimyacılar, Dünya'da yaşamın nasıl başladığına ilişkin büyüleyici bir kuram ortaya attılar.

Araştırmacıların Nature Communications dergisinde açıkladıkları deneyleri, bugün yaşamı destekleyen temel kimyasal tepkimelerin dört milyar yıl önce gezegende bulunması muhtemel bileşenlerle de meydana gelebileceğini gösteriyor.

TSRI'da kimya doçenti ve yeni çalışmanın başyazarı olan Dr. Ramanarayanan Krishnamurthy, "Bu bizim için bir kara kutuydu" diyor. "Ama kimyaya odaklanırsanız yaşamın kökenine ilişkin sorular daha az göz korkutucu oluyor."

Krishnamurthy ve hepsi de Ulusal Bilim Vakfı / Ulusal Hava ve Uzay Yönetimi Kimyasal Evrim Merkezi üyesi olan meslektaşları, araştırmacıların sitrik asit döngüsü dediği şeyi yapan bir dizi kimyasal tepkime üzerinde durdular.

Flamingolardan mantarlara kadar tüm aerobik (serbest oksijenle yaşayan) organizmalar hücrelerinde depolanan enerjiyi salıvermek için sitrik asit döngüsüne bel bağlar. Daha eski tarihli araştırmalarda, ilk yaşamın sitrik asit döngüsü için bugünküyle aynı molekülleri kullandığı varsayılmıştı. Krishnamurthy'ye kalırsa bu yaklaşımın hatası, söz konusu biyolojik moleküllerin çok hassas olması ve bu döngüdeki kimyasal tepkimelerin Dünya'nın ilk bir milyar yılı boyunca, içeriğindeki malzemeler daha var olmadığı için gerçekleşmediği.

Yeni araştırmayı yürütenler işe kimyasal tepkimelerle başladılar. Önce tarifi yazdılar, sonra Dünya'nın eski halinde mevcut olan moleküllerden hangisinin uygun malzeme olabileceğini incelediler.

Yeni araştırma biri HKG diğeriyse malonat döngüsü adını taşıyan iki biyolojik olmayan döngünün bir araya gelerek sitrik asit döngüsünün ilkel bir versiyonunu tetikleyebileceğini öne sürüyor. İki döngü, sitrik asit döngüsündeki a-ketoasit ve b-ketoasitlerle aynı temel kimyasal işlevi yerine getiren tepkimelerden yararlanıyor. Bu ortak tepkimeler arasında, döngüye yeni kaynak moleküller katan aldol eklemenin yanı sıra, molekülleri karbondioksit olarak serbest bırakan beta ve oksidatif dekarboksilasyon bulunuyor.

Araştırmacılar bu tepkimeleri gerçekleştirirken, sitrik asit döngüsünün ürünü olan karbondioksite ek olarak amino asitler de üretebildiklerinin farkına vardılar. Araştırmacılar, enzimler gibi biyolojik moleküllerin sayısı arttıkça bu temel tepkimelerdeki biyolojik olmayan moleküllerin yerini aldığını, bunun da tepkimeleri daha karmaşık ve verimli hale getirdiğini düşünüyor.

"Kimya zaman içinde aynı kalmış olabilir, değişen, moleküllerin doğasıydı" diyor Krishnamurty. "Moleküller biyolojinin ihtiyacını karşılayacak biçimde zamanla değişti."

Furman Üniversitesinde kimya doçenti ve araştırmanın yazarlarından Dr. Greg Springsteen ise "modern metabolizmanın bir öncülü, bir şablonu vardı ve bu biyolojik değildi" diye ekleme yapıyor. Bu tepkimeleri daha da makul kılan şey, hepsinde gliksoksilat molekülünün ortak olması. Araştırmalar bu molekülün Dünya'nın ilk zamanlarında da var olduğunu ve bugünkü sitrik asit döngüsünde de yer aldığını gösteriyor (gliksoksilat döngüsü).

Krishnamurthy bu kimyasal tepkimelerin bugünkü sitrik asit döngüsü gibi sürdürülebilir hale nasıl geldiği konusunun daha fazla araştırılması gerektiğini söylüyor.

Çok Geç Olmadan Mars'ta Yaşamı Bulmalıyız

*Dr. Umut Yıldız**

ÇOCUKLUĞUMUZDAN BERİ HEP SETI KELİMESİNİ DUYMUŞUZDUR (SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL INTELLIGENCE - DÜNYA DIŞI AKILLI YAŞAM ARAMASI). Proje ilk olarak Carl Sagan'ın da büyük destek ve çalışmalarıyla 1970'lerde başlamış, sonra belli zamanlarda fonu büyük oranda kesilmiş, sonra tekrar yeniden fonlanmış vs. gibi birçok badireler atlattıktan sonra bugün bir enstitüye dönüşerek (SETI Institute) Dünya dışı yaşam arama çalışmalarına devam ediyor.

90'lı yıllarda henüz yeni yeni kişisel bilgisayarlar sahibi oluyorduk. Onlara bağladığımız eski tip kaba saba ekranlarda da, ekranların belli noktalarına elektron tabancasından sürekli aynı renk gönderip kızarmaya yol açmasını engellemeye yarayan ekran koruyucularımız vardı. Bilgisayar sahipleri de, bilimle ilgilensin ya da ilgilenmesin, bu ekran koruyucularının en popülerlerinden birisi olan SETI@Home adlı ekran koruyucuyu yükler, bizim elimizden de bu geliyor kardeşim diye bilime uzaktan da olsa katkıda bulunmanın mutluluğunu yaşardı. Özellikle Puerto Rico'daki Arecibo ve New Mexico'daki VLA (Very Large Array) radyo teleskopları olmak üzere büyük teleskoplardan SETI projesi vasıtasıyla gelen veriler o kadar büyük miktarlardaydı ki, bunları sadece SETI'nin bilgisayarlarının indirgeyip analiz etmeleri bin yıllar sürerdi. Bunun yerine SETI@Home projesiyle, veriler Dünyadaki yüzbinlerce kişisel bilgisayarlara indirildi ve insanların bilgisayarlarının çalışmadığı anlarda da ekran koruyucu olarak arka fonda analiz yaptı.

SETI'ye şimdi bir de METI (Messaging Extraterrestrial Intelligence - Dünya Dışı Akıllı Yaşama Mesaj Gönderme) eklendi. Aslında mesaj gönderme düşüncesi yeni bir düşünce değil. İlk olarak 16 Kasım 1974'de 308 metre çaplı dev anten Arecibo Radyo teleskobu ile M13 isimli bir yıldız kümesine, insanlığı ve Dünya'nın yerini anlatan 210 byte büyüklüğünde bir sinyal, 450 kW güç ile 3 dakika boyunca gönderilmişti. Tabii mesajın ulaşma zamanına biraz daha vakit var. Yaklaşık 27000 yıl sonra ancak M13 bölgesine ulaşacak ve olur da oradan birileri mesajımızı alıp cevap göndermek istese 27000 yıl da onların cevabının bize ulaşması sürecek. Elbette bu mesajdan Dünya dışı yaşamla iletişim kurmayı beklemek hayal ötesi bir şeydi, ancak o zaman bu projenin olabilirliğini test etmek zorundalardı. Sonuç olarak, oldu ve artık sağa sola mesajlar göndermeye başladık. İlk zamanlarda bu mesaj gönderme işine Aktif SETI deniyordu ve bugüne kadar 30'a yakın bölgeye mesajlar gönderildi.

Kimi SETI çalışanları bile mesaj göndermenin gerçekten iyi bir fikir olup olmadığı konusunda kuşkulardı. Açıkçası bu kuşkucuların arasında ben de varım. Bununla ilgili birkaç sebebim var:

- İnsanlık tarihi, 4.5 milyar yıllık Dünya tarihinin yanında en sondaki ufacık bir zaman dilimini kapsıyor. Homo sapiens tahminen ilk 70 bin yıl önce ortaya çıktıysa da, insanlığın henüz son 150 senedir yaşadığı gelişmeler bizi aslında evrende başka canlılarla iletişim kurdurabilecek teknolojiye erişmemizi sağladı. Yani biz bir yere sinyal göndersek ve orada Dünya'daki insanlara benzer akıllı canlılar olduğunu varsaysak, sinyalimizin onlara ulaştığı tarihte bizim yaptığımız elektronik devrimi yapmadılarsa, bizim gönderdiğimiz sinyalimizi duyamayacaklardır. Benzer şekilde, başka gezegenlerdeki akıllı canlılar bize 500 yıl önce sinyal göndermiş olsalar, onu anlamayacağımız gibi.

- Astronomik ışık kaynakları yani örneğin yıldızlar her dalga boyunda sürekli ve her yöne ışık (enerji) yayınlarlar. Buradaki "sürekli ve her yöne" kelimelerine dikkatinizi çekmek istiyorum, çünkü biz bir sinyal gönderdiğimizde sürekli ve her yöne sinyal gönderemeyiz. Örneğin ilk Arecibo mesajı sadece 3 dakika boyunca gönderilmişti ve Arecibo radyo teleskobu M13 yönüne doğru yani tek bir yönde sinyal göndermişti. Bir radyo teleskobu sürekli aynı yöne sinyal göndermek için en önemli ihtiyaç büyük fonlardır, kısaca maddi açıdan karşılamak imkansızdır. Dolayısıyla biz sinyali göndeririz ama Dünya dışı

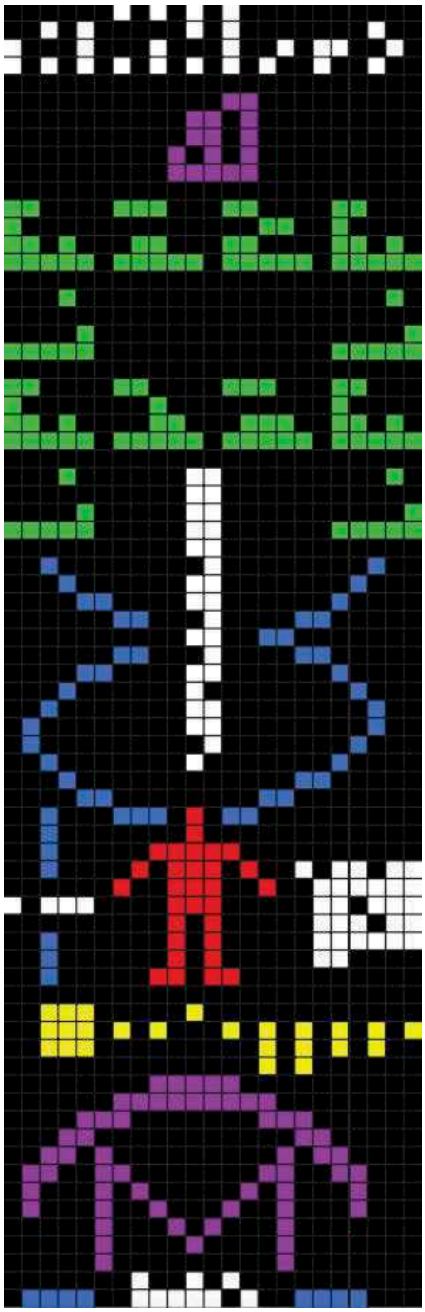
Arecibo Gözlemevi

H. Schweikerm, NAIC, Arecibo Gözlemevi

 **NASA/Jet İtki Laboratuvarı - Caltech*

akıllı yaşam da bizimkine benzer bir teknoloji ile SETI projesi gibi bir proje yapıp, bekleme modunda değillerse, sinyalimiz onlara gitse bile yakalayamazlar.

- Peki oralardakilerin SETI gibi bir projeleri olduğunu varsayalım. Örneğin bizde bile sadece birkaç teleskop SETI için kullanılabiliyor. Malum gezegenler kendi eksenleri etrafında dönüyor, eğer bizim sinyalimiz onlara ulaştığında, dinleyen teleskopları gezegenin arka tarafında kalıyorsa yine sinyali kaçırırlar.



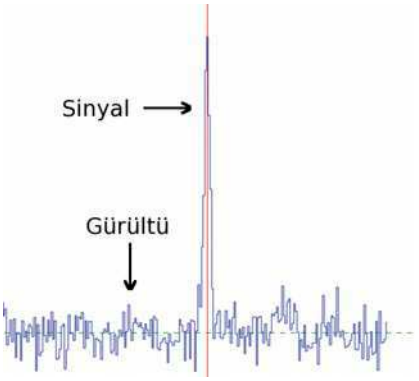
Arecibo Gözlemevi

▲ 1974'te gönderilen Arecibo Mesajı

- Gelelim gönderilen sinyallerin frekansına. Hepimiz günlük yaşamımızdan biliyoruz ki, radyo sinyalleri çok uzaklara bilgi taşımakta gayet kullanışlıdır. Arabada giderken FM radyomuzun frekansı ile oynadığımızda 87.5 MHz ile 108 MHz arasında olduğunu görürüz ve 1 MHz değişimde bile hemen başka bir kanala geçmiş oluruz. Yani burada olan şudur. Sizin dinlediğiniz müzik, radyo istasyonundan örneğin 90.5 MHz'den yayınlanır ve siz arabanızdaki radyonuzun frekansını 90.5 MHz'e ayarlamazsanız müziği duyamazsınız. Sanırım ne demeye çalıştığımı anladınız. Biz buradan radyo teleskobumuz ile sadece belirli bir frekansta ve belli küçük bir frekans aralığında sinyal gönderebiliriz. Eğer ki Dünya dışı akıllı yaşamda bir SETI projesi olsa, büyük radyo teleskopları ile sürekli dinliyor olsalar ve bizim sinyalimiz onlara ulaşsa bile eğer bizim gönderdiğimiz frekansı dinlemiyorlarsa bizi duyamayacaklardır.

- Bir de sinyalleri ancak belli bir güçte gönderebiliriz. Örneğin Arecibo mesajını 450 kW güç ile göndermiştik ki bu bile bayağı yüksek bir güç. Burada da şöyle bir sorun var. Biz ne kadar yüksek güçle gönderirsek gönderelim, sinyalimiz yolda zaman içinde güçsüzleşir. Diyeceksiniz ki uzay boş, sinyal zaten dümdüz ileriye doğru gidiyor, karşısına yağmur, kar gibi bir ortam da çıkmadığına göre ne gücünü kesebilir ki. Eh, burada mesafelerden bahsetmemiz gerekecek, çünkü sinyali gönderdiğimiz gezegen onlarca, yüzlerce, binlerce ışık yılı uzaklıkta olabiliyor (1 ışık yılı = 9.5 trilyon km). Dolayısıyla eğer ki Dünya dışı akıllı yaşamda bir SETI projesi olsa, büyük radyo teleskopları ile sürekli dinliyor olsalar, bizim sinyalimiz onlara ulaşsa ve bizim gönderdiğimiz frekansta dinliyorlarsa bile, sinyalimiz oraya vardığında çok güçsüz kalmışsa, onlarda sıradan bir gürültü halinde kalacaktır ve ne yazık ki bizi yine duyamayacaklardır.

Aslında bu konuda daha söyleyecek konu çok, belki bir başka yazıda de-



vam ederiz. Ama ben burada mesaj gönderme ve karşı tarafın mesajımızı alma konusunun yukarıda bahsettiğim birçok parametrenin üst üste gelmesi gibi çok çok çok büyük bir şans olayı olduğunu vurgulamaya çalıştım. Hatta arada bir haberlere konu olur. Stephan Hawking, Dünya dışı yaşama, galaksimizdeki adresimizi haber vermenin çok tehlikeli olacağını ve bizi yok edeceğini konu eden açıklamalarda bulunur. Argümanlarından birisi, yüzyıllar içinde dünyadaki deneyimlerimiz gösterdi ki güçlü medeniyetler, ilkel medeniyetleri kolonisi haline getirme konusunda gayet etkin davrandılar ve buralara kadar ulaşan bir medeniyet elbette bizden daha güçlü olacaktır ve bizi koloni haline getirmek isteyebilir. Mantık olarak sözlerinde haksız değil ama sevgili Stephan Hawking, bence biraz sakin olmakta fayda var. Biz bir yerlere sinyal göndererek yerimizi belli ediyor gibiyiz ama biz daha Mars'a insan gönderemedik, hatta Güneş Sisteminin dışına çıkan ilk uzay aracımız bile 40 yılda sadece 20 milyar km yol kat etti. Onlar da bizim gibi bir teknolojiye sahiplerse kendi yıldızlarının dışına çıkmalarına imkanları yok. Mesafeler o kadar büyük ki ve ışığın hızının bir sınırının olması bu konuda o kadar büyük bir bariyer ki, yıldızlararası seyahatlerin standart insan yaşamında olması bugünkü pratik fizik ve mühendislik bilgimizle mümkün görünmüyor, yani bence güvendeyiz.

Not: Bu makaledeki düşünceler tamamen yazarın düşünceleridir ve NASA, Jet İtki Laboratuvarı veya Caltech'i bağlamaz.

▲
AlphaGo ve Ke Jie
Maç Sonucu Mayıs 2017

MATEMATİK YAPMAK
▼

Matematikte Yaratıcı Olmak Mümkün mü?

*Yrd. Doç. Dr. Burak Karabey**

HER YÜZYILIN KENDİNE ÖZGÜ İHTİYAÇLARI ORTAYA ÇIKMIŞ VE BU İHTİYAÇLARA YÖNELİK İNSAN YETİŞTİRİLMESİ GEREKMİŞTİR. Örneğin, 18.yy sonlarında buhar gücünün keşfi ve sanayide etkin kullanımı ile başlayan endüstri 1.0, insanoğlunun son 300 yılda hızlıca ilerlemesi açısından en önemli devrimlerden biridir. Yüksek iş gücü, devasa makinelerin kullanımı ile 19.yy sonlarına kadar elde yapımı ürünlerin üretiminin yerini almıştır. O yüzyılda yüksek standartlarda eğitim almış insandan ziyade, buhar makinelerinin kullanımı ve sanayide üretimde çalışan insan sayısı ve endüstrinin seri üretime geçme çalışmaları önemli olmuştur. Doğal olarak seri üretim, endüstri 2.0 ile karşımıza çıkmış, yeni ve farklı optimizasyon problemlerini ortaya çıkarmıştır. Mesela, "Kurulacak bir fabrikadan en kısa sürede maksimum düzeyde üretimi elde etmek için ne gibi önlemler alınmalıdır?" sorusu tam olarak bir optimizasyon problemidir.

Bununla birlikte günümüze geldiğinizde ise Endüstri 4.0 ile yapay zeka, problem çözüm becerisi ve işlevsellik açısından resmen ortalığı kavurmakta. Yapay zeka, bahsettiğimiz çok değişkenli birçok optimizasyon problemi ile insanoğluna göre çok daha iyi sonuçlar elde etmekte ve tahminlerde bulunuyor. Geçen ay birlikte bir sunum gerçekleştirdiğimiz sevgili editörümüz Şahin Ekşioğlu'nun bu konuda bir tespitini paylaşmadan geçmeyelim. Ekşioğlu, bir şirkette kaç toplantı odasına hangi koşullarda, ne kadar süre vb. değişkenlere göre ihtiyaç olduğuna yönelik bir araştırmada, yapay zekanın insanlara göre %40 oranında daha iyi tahminlerde bulunduğunu ve aslında bunun başlangıcının satrancın büyük ustası Kasparov'u 1997'de resmi turnuva şartlarında yenen Deep Blue yapay zekası ile başladığını belirtti. Bu tespite benzer şekilde, geçen mayıs ayında dünyanın en eski oyunlarından biri olan Çin'in ünlü ve satranç benzeri diyebileceğimiz strateji oyunu GO ile yaşandı. Dünya 1 numarası olan Ke Jie, tarihin en çok varyasyona sahip oyunlarından biri olan ve insanoğlunun yaklaşık 2500 yıldır oynadığı GO oyununda, Google'ın yapay zekası AlphaGo'ya yenildi. Şöyle düşünürseniz cidden şaşılacak bir durum ortaya çıkıyor; 2500 yıldır uzman olduğunuz bir konuda, sizin son 30 yılda geliştirdiğiniz ve sizin türünüzden olmayan bir "şey", sizi ilk denemesinde yeniyor. Cidden korkutucu!

Gerçekten de günümüzde yapay zekanın problem çözümlerini hayretle izlemekte, günlük yaşamımızda yarattığı kolaylıkları aktif olarak birçok alanda kullanmaktayız. Artık endüstri 4.0 ile insan gücünden ziyade herkes için akıl gücünün önemli olduğu, çoğulculuktan akılcılık ve yaratıcılığın üst düzeye ulaştığı bir zamana geçtiğimizi görebiliyoruz. Bundan yıllar önce kaç askeriniz, kaç insanınız ya da ne kadar genişlikte toprağınız olduğu bir güç gösterisi iken, günümüzde çözdüğünüz problemler ile ne kadar çok teknoloji ürettiğiniz ve bunu dünyaya nasıl pazarladığınız bir güç göstergesi. Bu anlamda toprağınızın nerede olduğunun, ne kadar büyük olduğunun ya da nüfusunuzun bir önemi yok. Hatta son zamanlarda dünya genelinde pik

* Dokuz Eylül Üniversitesi Üstün/Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı

Richard Schwartz
"Aileler için Bilim"
konuşmasından

yapmış olan bitcoin yani sanal para ile, artık herhangi bir devlete bağlı kalmanızın bile anlamsız olduğu, farklı bir ekonominin döndüğü geleceğe doğru yol aldığımızı görüyoruz. Bu anlamda, yetiştirmemiz gereken insanların 21.yy'da farklı becerilere ihtiyaçları olduğunun farkındayız. 21.yy becerilerini incelediğinizde, ilk sıralarda şu becerileri görürsünüz: Karmaşık problem çözme becerisi, eleştirel düşünme ve yaratıcılık.

Bu becerilerin yüksek derecede matematik öğrenme, matematiksel düşünme ile ilgili olduğunu net olarak belirtmeliyim. Bize gerekli olan matematik eğitimi, aslında işlem yaptıran, aynı soruları defalarca çözerek öğretmenlerinin öğrettiği yollardan giden bireyler sağlayan değil; farklı düşünen, problemlere farklı açılardan yaklaşan ve daha da önemlisi problemlerin farkına varan bireyler geliştirebilen bir matematik eğitimidir. Peki bunun için nasıl bir yol izlemeli?

Yaratıcılık birçok tanıma sahip ve günümüzün en önemli becerilerinden biri olarak görülmekte. 1950 yılında Guilford'un önemli bir konferansta çağrısı üzerine yaratıcılık üzerine çalışmalar yoğun bir şekilde başlamıştır diyebiliriz. Yaratıcılığın geliştirilmesi ve ortaya bir ürünün çıkması (çoğumuzun düştüğü hata ilham ve yaratıcılığı birbirine karıştırmak) düşündüğü gibi birden olmamakta. Bir problem ya da durumda yaratıcı olabilmek için, uzun yıllar süren çalışma ve derinleşme içinde bulunmak gerekiyor. Eğitim dünyasında birçok "yaratıcı" kelimesini içeren eğitimlere rastlıyorum ama bu kadar kısa sürede yaratıcı bir birey ortaya çıkarmak mümkün değil maalesef.

Yaratıcı bireylerin en önemli özelliklerinden biri ise problemleri fark etmeleri ve yaklaşımlarıdır. Yapay zekanın geleceğinde bunun nasıl olacağını bilemiyorum. İnsanoğlunun doğaya karşı en büyük gücü merak olmuştur. Merakı ile keşifler yapmış, problemleri ortaya koymuş ve çözüm aşamaları bir sonraki probleme ulaşmasını sağlamıştır. Bazen sizin hiç de ilginizi çekmeyecek bir durum o alanın önemli bir problemi olabilir ve o problemin farkına varan kişi o alanın uzmanı ve yaratıcı bireylerinden biri olmuştur. Yapay zeka ona verdiğimiz problemler dışında doğal yollarla, biz müdahale etmeden bir problemin farkına varabilecek midir?

Bir problem çözmek kadar, problemin farkına varmak da çok önemli bir beceridir.

Matematikte çok zorlu ve çözümü uzun yıllardır bekleyen birçok zorlu problem vardır. Bu problemleri çözmek için basit önermeler bulmalı, onları ispat etmeli ve ana çözüme bu şekilde ulaşmayı gerçekleştirmelisiniz. Ancak burada karşımıza çıkan basit problemlerin farkına varma ve onlara çözümler üretmekte. Amerikalı matematikçi Richard Schwartz, basit ancak yaratıcı problemler ve çözümler konusunda uzman kişilerden biridir. Schwartz bir röportajında insanların çözemediği problemlerle uğraşmak ve onlara karşı bir tür meydan okumak sanki bir dağa tırmanmak gibi geliyor bana diyor. Basit bir problem nedir diye soracak olursanız, insanların ürettiği yığınla bilgi arasına sıkışmış, bu nedenle fark edilememiş ve derinlemesine bilgi gerektiren problemlerdir. Basit problemlerden kasıt aslında cidden basit olmaları, ancak çözüm açısından değil, herkes için problemi anlamak açısından kolay olmalarıdır. Matematikte bazı problemler var ki, problemi anlamak için 1-2 yıl literatür okumanız gerekebilir basit problemlerdeyse böyle bir literatür okumanız gerekmez. Schwartz'ın 2008'de çözüme kavuşturduğu basit problem birçok açıdan özellikle sensör dünyasında faydalı olmuştur. Problemin cümlesi oldukça basit! Bir iç açısı 90 dereceden büyük üçgensel bir bölgede, bir bilardo topu aynı yolu sonsuza kadar izleyebilir mi? Başka bir deyişle, üçgen bir bilardo masası düşünün ve topa vurduğunuzda aynı yolu sonsuza kadar sapmadan bilardo topu ilerleyebilir mi ya da böyle bir yol her zaman var mıdır? İşte bu problemin kanıtında yapay zeka diyebileceğimiz matematiğin görselleşmesini sağlayan bilgisayar teknolojisini kullanmak ciddi avantajlar sağlamıştır. Göremediğimiz birçok sistemi ve örüntüyü bilgisayarların bize görselleştirmesi, aslında geçekleştirdiğimiz çalışmaların kalitesini arttırmakta. Bu anlamda Endüstri 4.0 derken bilimin de benzer şekilde Bilim 4.0 seviyesinde yapay zeka ile ilerlediğini görmekteyiz. Hatta basit problemleri çözerken yapay zekanın gösterdiği yoldan ilerliyoruz.

İnsanoğlunun ürettiği bilgi ciddi boşluklar ve çözülemeyen problemler ile dolu. Bunları fark edebilmek için disiplinli bir çalışma ve derinlik kazanmanızın yanında yaratıcılığı yüksek bireyler yetiştirmeniz gereklidir. Küçük yaşlardan itibaren verilecek olan sorgulama temelli eğitim ile bireylerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi üst düzey düşünme becerilerine ulaşmalarını sağlayabilir bunu yapay zeka ve teknoloji ile birleştirerek çözülmesi uzun zaman alan problemleri daha akılcı ve akıcı yöntemlerle çözebiliriz.

Matematik yapmak ve sevgiyle kalın.

WORLD ECONOMIC FORUM

2020'deki en önemli 10 beceri

1. Kompleks problem çözümü
2. Eleştirel düşünce
3. Yaratıcılık
4. İnsan yönetimi
5. Başkalarıyla koordinasyon
6. Duygusal zeka
7. Muhakeme ve karar yeteneği
8. Müşteri odaklılık
9. Uzlaşı
10. Bilişsel esneklik

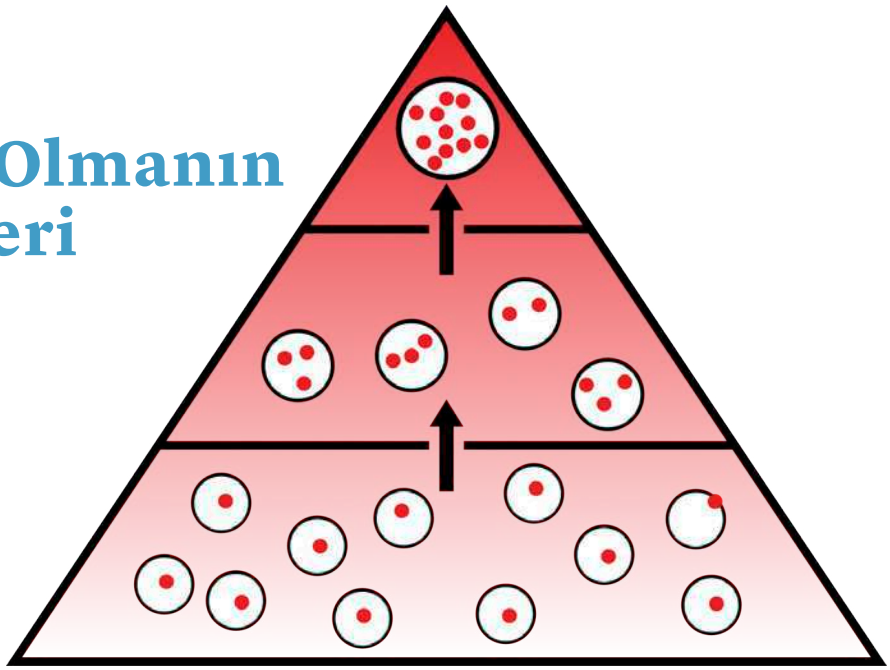
2020 itibari ile bireylerde gerekli becerilerin listesi

Kaynak: Future of Jobs Report, World Economic Forum 2016

YILDIZ TOZU

Yüksek Canlı Olmanın "Ağır" Getirileri

Dyt.Sevgi Akdaş



▲ İnsan, besin piramidinin en tepesinde olan yüksek canlılar arasında belirtiliyor. Doğada depolanma ve besin zinciri aktarımı yoluyla bir üst kademede daha yüksek konsantrasyonlar oluşturacak biyobirikimlerden biri de ağır metal biyobirikimi olarak karşımıza çıkıyor.

ESKİDEN YALNIZCA MESLEK HASTALIKLARI KATEGORİSİNE DAHİL EDİLEN BİR PROBLEMDEN BAHSEDECEĞİZ; AĞIR METAL BİRİKİMİ. Sebebi ise artık daha geniş kitlelerin hatta dünyanın neredeyse tamamının risk kategorisinde olduğu bir sağlık problemi olması...

Yoksa Beethoven Zehirlendi Mi?

Dünyaca ünlü müzisyen Beethoven ile ilgili anektotlara baktığımızda Tuna nehrinden tuttuğu balıklar ve kendisine hediye gelen, yüzeyi kurşunla kaplı cam armonikadan bahsediliyor. Bunun nedeni ölümüyle birlikte yastığından toplanan saçların incelenip kurşun içeriğinin normal bir insanda beklenenden 100 kat daha fazla olması ile ilişkilendirilmiş. Ölümünü aydınlatmak amacıyla vurgulanan bu olaylar Beethoven'ın aslında sağırlık ve davranışsal bozuklukları olsa da ölümünün kurşun zehirlenmesinden kaynaklı olma olasılığı mevcut. Ölümünde yalnızca kurşun birikimi toksitesinin etkisi mi vardı bilemiyoruz elbette ancak kurşun birikimi diğer sağlık problemleri ile birleşince tetikleyici ve hızlandırıcı olmuş olabilir. Çünkü kurşun bir ağır metal grubu bileşiği olarak endokrin bozucular kategorisinde yer alıyor.

Endokrin Bozan Metaller

Günümüzde sağlık çevrelerinde "Endokrin Bozucular" başlığı adı altında günümüzde yaşadığımız birçok sağlık sorununu aslında nasıl, ne oranda ve hangi mekanizma ile çevresel faktörlere dayandığı konuşuluyor. Bu endokrin bozucular vücudumuz için yabancı olan veya vücudumuzun belli bir miktardan sonrasını tolere edemeyeceği birçok farklı molekül olabilir. Böcek ve tarım ilaçlarından mobilya yüzeylerinde koruyucu amaçla kullanılan birçok farklı maddeye kadar geniş bir yelpazesi olan endokrin bozucuları, vücudumuza herhangi bir yol ile almaktan kaçınmamız, günümüz dünyası için neredeyse mümkün olmayan bir durum. Ancak bu, ipleri tamamiyle bıracağımız anlamına da gelmemeli. Kontrol edebileceğimiz alımlarımızı bireysel önlemler veya gıda politikaları ile düzenleyebilmek adına bilinçlenmemiz de bir o kadar önemli. Endokrin bozucular arasında bu nedenle bugün altını çizmemiz gereken grup "ağır metal" grubu. Bunun sebebi ise doğadaki ağır metal kirliliğinin devamlı artıyor oluşu. İnsan da doğanın bir parçası ise yine kendi kısır döngümüzü kendimiz başlatıyoruz.

Metallerin vücudumuzda işi ne?

Metal iyonları temelde vücudumuz için oldukça önemli birçok enzim ve bileşiği destekleyerek yaşamsal fonksiyonlarımız için olmazsa olmaz maddelerden. Bunun en canlı örneğini; aldığımız oksijeni kullanabilmemiz için dokulara ileten "demir" metalinde görebiliyoruz. Eksikliğinde anemi gibi geniş çaplı toplumsal sorunlara yol açabilen mikro ögelerden bahsediyoruz. Gereklilikleri bu denli önem teşkil ediyor. Ancak Paracelsus'un 16. yüzyılda söylediği ve tüm sağlık personellerinin kulağına küpe olmuş sözünü buraya aktaracak olursak; " Her madde zehirdir, zehir olmayan madde yoktur; ilacı zehirden ayıran dozudur." Metaller için maruziyet miktarı, süresi ve depolanabilirliği, onun toksik yani zehir olup olmayacağını belirleyen faktörlerdir.

Bu birikim için endokrin bozucu maddelerinin genelinin izlediği yol, yağ dokusunda birikme durumu. Devamlı maruz kalınan bu bileşiklerin "sürekli kullandığımız şeyler bunlar, neden bir şey olmadı?" sorusu ile aklanabilmesinin veya öneminin azaltılmasının önüne geçen özellikleri de yağ dokumuzda birikiyor olması. Vücutta birikimi olan bir madde en genel tabirle "sinsice" ilerlemeye oldukça müsait. Yağ dokusundaki birikimin hangi düzeyde olduğunu, size ne kadar zarar verdi-

Vücut fonksiyonları için kullanılan metaller, genellikle "kofaktör" adını alan vücuttaki enzim ve reaksiyonlara yardımcı olan, hızlandıran veya düzenleyen maddeler arasına dahil edilebilir. Ancak bizim için bu bileşiklerin önemi ilgili metallerin türü ve dozu ile ilişkilidir.

ğini net olarak tahmin edemiyoruz. Bu noktaya ek olarak doğadaki metal birikiminin, ilk tüketicisinden, biz insanlar gibi yüksek canlılara doğru ilerledikçe oldukça önemli oranlarda artışı söz konusu. Nitekim bu da biyobirikim kavramının esasını oluşturuyor. Temel olarak yağ dokusunda birikiyor olmaları vücudun farklı dokuları için risk oluşturmadığı anlamına gelmesin. Ağır metallerin toksik etkileri başta karaciğer, böbrek, merkezi sinir sistemi olmak üzere dolaşım sistemi, akciğer ve deri üzerinde toksisite bulguları ile seyredebiliyor. Bu farklılıklar vücuda alınan metalin özelliğine göre değişebiliyor.

Endokrin bozucuların ve endokrin bozucu olarak ağır metallerin bilimsel çalışmalardaki yeri çok güncel bu da bize konu ile ilgili birçok yeni bilginin aktarımını sağlıyor. Örneğin 2017 de Amerika'da hatırı sayılır bir klinikten yayınlanan bir çalışmada glutensiz beslenme tarzının vücuttaki ağır metal birikimini artırabileceği belirtiliyor. Bu 11,354 bireyin bilgilerini içeren oldukça kalabalık bir çalışma aynı zamanda. Çalışmanın iki değişkeni de meraklı gözleri üzerine çeken başlıklar. Bu düşüncenin temeli glutensiz beslenme ile beslenme düzeninden birçok tahılın çıkarılması ve yerine deniz ürünleri de dahil olmak üzere hayvansal gıdaların ve yetiştirildiği ortamın özelliğine göre riskli olabilecek pirincin konulmasına dayandırılıyor. Birikimi değerlendirilen ağır metaller ise kurşun, kadmiyum, arsenik, cıva ve kobalt gibi

Ağır metal birikimi doğayı ve biyolojik döngüleri bozan çevresel bir kirlilik. Doğadan temizlenebilmeleri için yapılan çalışmalar mevcut ancak zor ve maliyetli oluşu dünyadaki ekolojik yaşam için ağır metalleri tehdit haline getirebilir.

ağır metaller.Bizim çalışmadan çıkarabileceğimiz bir başka sonuç da şu olabilir o halde; "Yüksek proteinli diyetlerin sağlık çıktıları arasında ağır metal birikimi riski de olabilir mi?". Çünkü son yıllarda dalga dalga yayılan beslenme trendlerinden biri glutensiz beslenme iken biri de proteini bol beslenme türleri. Bu küçük beyin fırtınası bir kenara ağır metal birikiminin yağ dokusunda gerçekleştiğini tekrar düşünecek olursak bir noktanın daha altını çizebiliriz. Vücudumuzun bu ağır metalleri alıp yağ dokuya göndermesinin nedeni, kendine zarar veren bir maddenin dolaşımda bulunmasını istemeyişi olduğunu varsayalım. Hızlı kilo kaybını vaat eden ve sağlayan birçok diyet tarzı olabilir. Ancak bu kilo kaybının hızı yağ dokusundaki ağır metallerin, hızlıca kana verilmesine de sebep olabilir. Medyada gördüğümüz hızlı kilo kaybını sağlamak isteyen bireylerin yaşamını kaybetmesi ile ilgili üzücü haberler, derinlerde bir yerde bu nedeni barındırıyor olabilir. Hayatlarını kaybetme sebepleri genellikle kalp krizi olarak bilinen bu bireylerin belki de gerçekten yağ dokularında birikmiş olan ağır metallerin açığa çıkıp hayati fonksiyonu olan organları birer birer etkilemesi söz konusu olabilir. Şu anki inceleme yöntemlerimiz veya rutinlerimiz olayın bu boyutuna bakmaya yönelik değil ama önemli olan bu ihtimallerin ve çalışmaların ortaya konması ve gerisini "bilginin kümülatifliğine" bırakmak.

Babil Piyangosu
Algoritmalardan Korkmalı mıyız?

Tuna Emren

JORGE LUİS BORGES'İN, BASİT BİR ŞANS OYUNU OLARAK BAŞLAYIP ZAMANLA EVRİM GEÇİREREK NİHAYETİNDE HERKESİN ZORUNLU KATILIMIYLA YAŞAMIN TÜM ALANLARINA HÜKMETMEYE BAŞLAYAN BİR PİYANGOYU ANLATTIĞI BABİL PİYANGOSU ADLI ÖYKÜSÜNÜ OKUMUŞ OLANLAR BİLİR: Kimsenin görmediği, var olup olmadığı konusunda spekülasyon yapılan Şirket adlı yapının yönettiği piyangoda kazanımlar bir noktadan sonra hakların gaspına dönüşür. "Belirli bir amaca erişmek için gerekli olan sıralı mantıksal adımların", yani algoritmaların birbiri ardına eklenmesiyle etki alanını genişleten şans oyunu, tam olarak hangi noktada aşıldığı belli olmayan kırmızı çizginin geçilmesiyle birlikte tamamen mantık dışı bir uygulamaya dönüştüğünde artık duruma son vermek için geç kalınmıştır.

Babillilerin kaderini belirleyen piyango örneği, bu günlerde gündemi işgal eden bir soruyu akla getiriyor: Algoritmalar bizi de benzer bir kaosa sürükleyebilir mi?

Nedir Bu Algoritmalar?

Tarihteki ilk algoritma, cebirin yaratıcısı Horasanlı büyük âlim El Harezmi tarafından, 9. yüzyılda, bir problem çözme yöntemi olarak geliştirilmişti. Hatta algoritma sözcüğü bile Batı'da Harezmi adının yanlış telefuz edilmesiyle ortaya çıktı. Bilgisayarları hayata geçiren modern algoritmalarsa ilk kez 1920'lerde matematikçi Kurt Gödel'in çalışmalarıyla başlayan süreçte Alan Turing'in ünlü Turing Makinesi ile şekillendi.

Günümüzde Facebook hesabınızın zaman tünelinde öncelikli olarak hangi paylaşımların gösterileceğinden tutun da Google'da hangi web sitelerinin ilk sayfada görüntüleneceğine kadar, günlük yaşamda karşımıza çıkan birçok veriyi algoritmalar yönetiyor. Makinelerin öğrenmelerini sağlıyor, borsaya müdahale ediyor, internet kullanım alışkınlarımızı takip edip bize uygun reklamları gösteriyor, fotoğraflardaki insanların yüzlerini tanıyor, kısacası modern yaşama şekil vererek geleceğimizi programlıyorlar.

Yine de algoritma denilince aklınıza sadece bilgisayarlar gelmesin. Örneğin, okumakta olduğunuz bu satırlardaki verileri belirli bir sırayla birbiri ardına ekliyor olmamız da bir algoritma örneği. Günlük yaşamdan verilebilecek en basit örneklerden biriyse her sabah aynı sırayla yaptığımız şeyler. Uyanıyor, yataktan kalkıp banyoya gidiyor, yüzümüzü yıkayıp dişlerimizi fırçaladıktan sonra aynada kendimize son bir kez bakıp saçlarımızı düzeltiyoruz. Ve artık güne başlamaya hazırız. Ay'a ayak basmamızı sağlayan Apollo11 görevindeki algoritmalar da bundan farklı değildi. Toplamda 145 bin kod satırı içeriyor olsa da özünde bir görevin tamamlanmasını sağlayan sıralı mantıksal adımlardan oluşuyordu.

Tüm algoritmalar aynı karakteristik özelliklere sahip;

Belirli bir noktada sonlanmak zorunda

Diyelim ki kek yapacaksınız. Kek tarifi aynı zamanda bir algoritmadır. Hangi malzemelere ihtiyaç duyacağınızı, bu malzemeleri hangi sırayla ve nasıl kullanacağınızı, fırını kaç derece sıcaklıkta sabitlemeniz gerektiğini, kaç dakika pişireceğinizi söyler ve sonlanır.

Tüm adımları açık ve net bir şekilde tanımlanmalı

Ulaşmanız gereken bir adres var ve oraya ilk kez gideceksiniz diyelim. Sizi o adrese götürecek bir yol tarifine ihtiyaç duyarsınız. Bu tarif "500 metre ilerle, sola dön, ardından ilk sağa dön" gibi net veriler içermeli ki yolda kaybolmayın.

Sorunu çözebilecek nitelikte olmalı

Örneğin bir otomobil maketi yapıyorsanız ve önünüzde yüzlerce küçük parça varsa, o parçaların yerlerini gösteren bir kılavuza da ihtiyaç duyarsınız. Aksi takdirde hepsini rastgele denemeniz gerekirdi. Bu kılavuz size bir şema üzerinde, tüm parçaların hangi sırayla, nereye eklenmesi gerektiğini gösterir.

Peki kuralları böylesine açık ve net olup, problemleri mantıksal bir sıralamayla çözen algoritmalar hangi aşamada sorun yaratmaya başlıyor?

Kendi Suretimizde Yaratıyoruz

Fizikçi Max Tegmark, YZ'nın başımıza açabileceği işleri konu alan "Life 3.0" (Yaşam 3.0) adlı yeni kitabında şöyle söylüyor; "Süper zeki bir yapay zekâ, hedeflerine erişme konusunda son derece başarılı olacak. Bu hedefler bizimkilerle örtüşmüyorsa, işte o zaman başımız dertte demektir." Kitap hakkında bir inceleme yazan Yuval Harari, "Bir algoritma sizi kendinizden daha iyi tanımaya başladığında, demokratik seçimler ya da serbest piyasalar hükmünü yitirmeye mahkûm olur. Ve yetki de insanlardan algoritmalara geçer" diyor. Tegmark ve Harari'nin hemfikir olduğu üzere; bahsi geçen YZ, ortaya çıktığı anda insanlığa sırtını dönüp zalimce kararlar alacak şeytani bir robot değil. Böyle bir şeyle karşılaşma ihtimalimiz çok düşük. Sonumuzu getirebilecek olmasından bahsederken, bir bilimkurgu klasiği olan Yokedici (Terminator) filmindeki Skynet adlı yapay zekâ gibi, ele geçirdiği savunma sistemlerini ve beraberinde kendi geliştirdiği robot ordusunu insanların üzerine salacak bir sistemden bahsetmiyoruz. Karşı karşıya olduğumuz asıl risk, hakkımızda her türlü bilgiye erişip bu verileri bize bir şeyler satmak için kullanabileceği gibi, her hareketimizi izleyip bizleri manipüle ederek hayatlarımızı dilediği şekilde yönlendirebilecek olan algoritmalar. Tıpkı Babil Piyangosu'ndaki Şirket gibi. Ve evet; algoritmalar da hata yapabilir. Çünkü artık kendi kendilerine öğrenmeye, yani kendi kodlarını geliştirmeye ve yeni algoritmalar yaratmaya başladılar.

Şu ana dek gördüğümüz kadarıyla, hataları tıpkı bizimkilere benziyor. Örneğin Princeton Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma, dilimizi öğrendiklerinde önyargılarımızı da sahiplendiklerini gösterdi. "Doktor" ya da "yönetim" sözcüklerini kadınlardan ziyade erkeklerle, "ev" ve "aile" gibi sözcükleriyse kadınlarla özdeşleştiriyorlar. Hatta Google algoritmalarının, bazı fotoğraflardaki siyahî bireylerin yüzlerini "goril" olarak etiketlediğine de şahit olduk. Şirket yetkilileri konuyu araştırdıklarını söyleyip özür dilerken, yüz tanıma teknolojisinde bir hata meydana gelmiş olabileceğini dile getirdiler. Küçük gibi görünen ama kabul edilemez olan bu hatalar, algoritmaların da insanlar gibi ırkçı ve ayrımcı olabileceklerini gösteriyor. Sonuçta insanları izleyerek öğrendikleri için bize benzemekten başka şansları yok.

Algoritmaların başlıca hatalarını üç ana grupta ele alabiliriz. Bunların ilki, ilişkilendirme sapması denilen şey. Örneğin Google'ın 2 milyar kod satırından oluşan (2015 yılı verilerine göre) algoritmasının nesneleri öğrenebilmesi için, kullanıcıların ayakkabı resmi çizmeleri istendi. Hiç kimse topuklu ayakkabı çizmedi. Bu durumda, milyarlarca satırdan oluşuyor olsa da bir algoritmanın yüksek topuklu ayakkabı imajıyla karşılaştığında bunu tanıması beklenemez. İkinci sorunsa gizli sapma. "Doktor" sözcüğünün erkeklerle ilişkilendirilmiş olması bunun en güzel örneği. Peki bu hatayı nasıl yaptı? Aslında tek yaptığı, kendisinden istenildiği üzere internetteki görsellere göz atmak oldu. Karşısına ağırlıklı olarak erkek doktor fotoğrafları çıktığı için böyle bir yargıya vardı. Sıkça karşılaştığımız hatalardan bir diğeri de ayıklama sapması. Algoritmaların kendi kendilerine öğrenmeleri için sunduğumuz veriler bazen örneğin belirli bir nüfus grubuna odaklanıp, diğerlerini dışarıda bırakıyor. Siyahî birinin insan değil, goril olarak etiketlenmesi bundan kaynaklanan bir hata. Bir algoritmaya ağırlıklı olarak beyaz ırka dair veriler sunarsanız, siyah ırktan birini aynı tutarlılıkla değerlendirmesini bekleyemezsiniz. Benzer şekilde, Youth Laboratuvar-

Ya Hedefleri Bizimkilerle Örtüşmezse?
Fizikçi Max Tegmark "Life 3.0" (Yaşam 3.0) adlı yeni kitabında yapay zekânın başımıza açabileceği işleri konu alıyor.

ları tarafından düzenlenen ve YZ'nın jüri olarak görevlendirildiği bir güzellik yarışmasında, algoritma beyaz ırka mensup kadınların diğerlerinden daha güzel olduğu sonucuna vardı.

Google'ın yapay zekâ birimi yöneticisi John Giannandrea; "Onlara hatalı veriler sunmaya devam ettikçe tarafsız olmalarını bekleyemeyiz" diyor. Bu durum, yakın gelecekte hayatımızın her alanına yayılmalarıyla birlikte çözülmesi güç sorunlar yaratacak. Özelikle de tıp, hukuk, güvenlik gibi kritik öneme sahip alanlarda, algoritmalar konusunda uzman olmayan kişiler tarafından kullanılmaya başlandıkları düşünülürse. Hataların farkına vardığımızda düzeltmek için geç kalmış olma ihtimalimiz var. Microsoft araştırmacılarından Kate Crawford ve Google'dan Meredith Whittaker'ın ortaklaşa yaptığı açıklamada, hataların şimdiden sistemler arasında yayılmaya başladığı söyleniyor; "Yaptığımız incelemeler, sadece bu yıl içinde bile birçok algoritmanın kusurlu davranmaya başladığı gösterdi." Örneğin kredi alabilecek kişileri belirlemek için algoritmalardan yararlanan bazı bankalar son derece yanlış kararlar verdi. ABD'de hâkimlerin kullanmaya başladığı COMPAS adlı dava yönetim sistemini inceleyen uzmanlarsa, özellikle şartlı tahliye olacak mahkûmların belirlenmesi için kullanılan bu algoritmanın azınlıklara karşı önyargılı bir model üzerine inşa edildiğine dair kanıtlar buldu. Daha da vahim olanı, COMPAS'ın asıl iddiası, Philip K. Dick'in kısa hikâyesinden senaryolaştırılan Azınlık Raporu adlı bilimkurgu filminde olduğu gibi, gelecekte suç işleyebilecek bireyleri tespit edebiliyor oluşu.

Hataların Sorumlusu Kim?

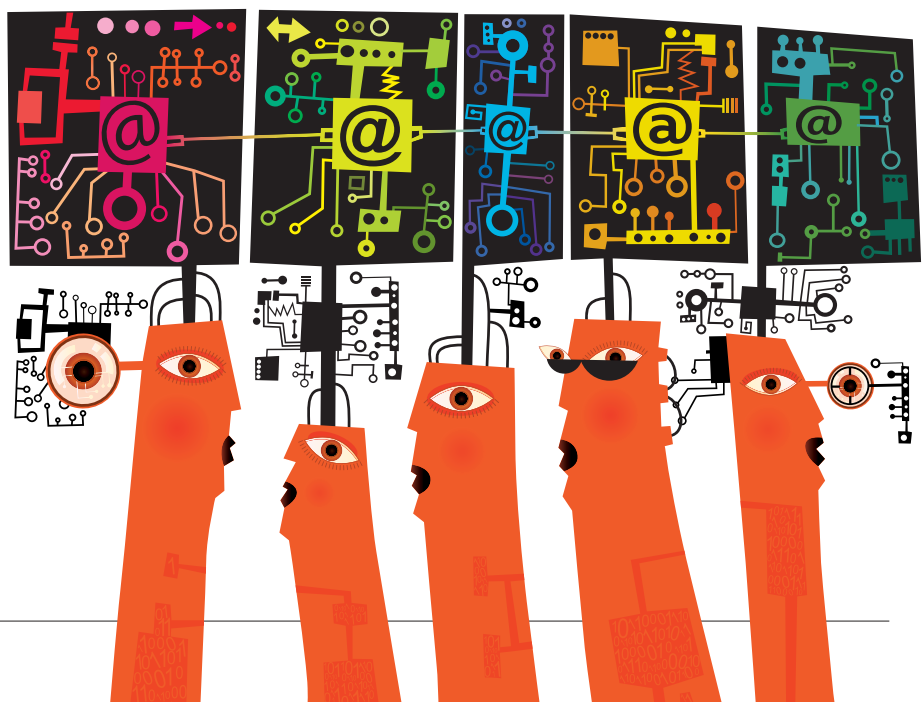
Elon Musk geçtiğimiz günlerde konu hakkındaki endişelerini dile getirip, YZ'nın Kuzey Kore'den daha büyük bir tehdit olduğunu ve III. Dünya Savaşı'na yol açabileceğini söylediği için Bill Gates tarafından "korku tellallığı" yaptığı söylenerek eleştirildi. Ancak aynı günlerde Rusya devlet başkanı Vladimir Putin; "Yapay zekâ sadece Rusya'nın değil, tüm insanlığın geleceğini temsil ediyor. Kim bu alanda liderliği ele geçirirse dünyanın da hâkimi olacak" açıklamasını yapınca Musk'ın haklı olabileceği anlaşıldı. Öyleyse bu sorunu nasıl çözeceğiz?

Algoritmaları hayata geçiren mühendisler, kendilerine şirketler ya da kurumlar tarafından getirilen belirli bir sorunu çözmek için harekete geçiyor. Örneğin birisi sizden çok sert cisimleri bile kesebilecek bir bıçak tasarlamanızı isteseydi, bıçağın kötü amaçlarla ya da hatalı kullanılabileceği durumları değil, en keskin bıçağı nasıl yaratabileceğinizi düşünerek işe başlardınız. Bıçağın size bildirildiği gibi kullanılacak olmasının tüm sorumluluğu da siparişi veren kişiye ait olurdu. İşte asıl sorun da burada yatıyor. Algoritmaları sipariş eden şirketlerin her zaman ve her koşulda biz sıradan insanlarla aynı tarafta oldukları söylenemez. Değerlere saygı duymak ya da haklarımızı gözetmek şöyle dursun, genelde sadece kendi çıkarlarına yoğunlaştıkları için, oyunlarını tıpkı Babil Piyangosu'ndaki gibi bizim kayıplarımız üzerinden kuruyorlar. Ve çoğunun içeriği bir kara kutu gibi gizleniyor. Bu durumda algoritmaları nasıl suçlayabiliriz ki?

Yuval Harari'nin kullandığı şu örnek, sorunun komutlarımızdan kaynaklanabileceğini de gösteriyor:

Dünyanın ilk süper zeki yapay zekâsının hayata geçirildiğini varsayalım. Öncelikle ona çok masum bir görev vereceğiz ki hem nasıl çalışacağını görelim hem de becerilerini test etmiş olalım. Pi sayısının tüm basamaklarını yazmasını istiyoruz. Komutu da şöyle veriyoruz: "Pi sayısını hesapla."

Her şey gayet mantıklı görünüyor değil mi? Ama bunu nasıl yapacağını ona söyleyemeyeceğimiz için, görevini yerine getirirken yaşamın hangi alanlarına dokunmaması gerektiği konusunda bir kısıtlama getiremedik. Özetle sınırlarını çizmedik. Bu komutla harekete geçen YZ, görevi kusursuz bir biçimde tamamlamak için neler yapabilir biliyor musunuz? Örneğin, kimse ne olup bittiğini anlamadan gezegeni ele geçirip insan ırkını saf dışı bırakarak, gerekirse tüm galaksiyi, hatta evreni dev bir süperbilgisayar gibi kullanmaya ça-



Simbiyoz İlişki: Yapay Zekâ Mikrobiyomu
Tıpkı bağırsaklarımızdaki faydalı bakterilerle kurduğumuz simbiyoz ilişkiye benzer şekilde, biz de gelecekte bu bakteriler gibi YZ mikrobiyomuna dönüşebiliriz.

lışıp, ne kadar süreceği belli olmayan bir hesaplama yapmaya girişebilir. Neticede kendisine verilen ana komut Pi'nin hesaplanmasıydı. Ve bunun için ne gerekiyorsa yapmaya hazır.

Arthur C. Clarke'ın eserinden sinemaya uyarlanan 2001: Bir Uzay Destanı adlı filmde HAL9000 adlı yapay zekânın yaptığı şey de bundan farklı değildi. Aldığı komut, Jüpiter'e ulaşma misyonunun tamamlanmasıydı. Bir noktada mürettebatın kendisine engel olduğunu fark edip görevin aksamaması adına hepsinden kurtulmak istedi. Sonuçta insanları öldürmüş olsa bile görevi hatasız tamamlamış sayılacaktı. Ne de olsa önemli olan tek şey Jüpiter'e varmak.

Kass Morgan'ın aynı isimli kitabından TV dizisi olarak uyarlanan "The 100" adlı yapımda da benzer bir YZ ile karşılaştık. Görevi, insan yaşamının kalitesini yükseltmek olan A.L.I.E. adlı yapay zekâ, sınırları muğlak olan görev karşısında şöyle düşündü; "Dünya'yı insan yaşamının kalitesini yükseltebileceğim duruma getirmek için önce insan sayısını azaltmak zorundayım. Çok kalabalıklar!" Kendi bakış açısıyla haklıydı. Ve yaptığı ilk iş, gezegenin çeşitli noktalarında konuşlandırdığımız nükleer füzeleri ateşlemek oldu.

A.L.I.E., HAL ve Pi'yi hesaplayan YZ'nın, verilen komutları uygulamak için en mantıklı çözümlere yöneldikleri, bunu yaparken yaşamı bizim gibi değerlendirmedikleri ortada. Kod satırlarından ibaret algoritmalarla hareket eden bir sistemin, yaşamı bizim gibi algılamasını bekleyemeyiz. Aslında "akıllandıkları" anda onlar için tıpkı bağırsaklarımızdaki faydalı bakteriler gibi simbiyoz ilişki içine girebilecekleri basit bir türe dönüşüyoruz. Bakteriler bu gezegende insanın ortaya çıkabileceği uygun koşulları yaratırken aslında tek amaçları hayatta kalabilmekti. Şimdi türümüz de dâhil, tüm canlı organizmaların içinde yaşamak gibi çok büyük bir avantaja sahipler. Bu onlara güç kazandırdı. Karşılığında biz de onlardan yararlanıyoruz. Onlar olmasa hayatta kalamazdık. Belki biz de YZ'nın "bağırsaklarında" yaşayan bakteriler olacağız. Aslında bu, yaşanabilecek en iyi senaryolardan biri. Çünkü iki tür arasında kurulan simbiyoz ilişki, ikisinin de diğerinin yaşamını gözetmek zorunda olması demek. Böylece gelişmek ve büyümek için insan bilincine ihtiyaç duyar. Yani sadece makineler değil, o makineleri kullanan insanlar da bu küresel süper zekânın bir parçası haline gelebilir. Bu karşılıklı öğrenme ve gelişme modeli günümüzde zaten internet kullanımıyla gerçekleşmeye devam ediyor. Kameralar, konum algılayıcılar, akıllı telefonlar, eşyaların interneti ve insanlar, küresel bir beynin birimlerine dönüştü. Her bir kullanıcı, bir sinir hücresine benzetilebilir. Nöronlar gibi bağlantı kuruyor, çok kullanılan bağlantıları güçlendiriyor, bunlardaki verileri beynin hafıza birimlerine kazıyoruz. Arama motorları ve sosyal medya sayesinde haberler, fikirler ya da imgeler bu dev beynin her bir birimine saniyeler içinde yayılıyor. Veriler sadece hafızaya kazınmakla kalmıyor, kitlelerin davranışlarını da değiştirip örneğin yeni akımlar (davranış modelleri), yeni beceriler yaratıyor, eskilerini güncelliyor, küresel bir dönüşüm geçirmemizi sağlıyor. Özetle bunu bir organizma olarak görürsek, hiç ara vermeden, muazzam bir hızla kendini geliştirmeye devam ettiğini söyleyebiliriz. Hatta bu dev beynin bellek mekanizması bile bizimkine benziyor. Instagram uygulamasında bir fotoğraf paylaştığınız anda kısa erimli bellek gibi çalışıp anlık etkileşimleri yönetmenize izin verirken, üç gün sonra kimse artık o fotoğrafa ilgi göstermediğinde önemsiz veri olarak ayıklanıyor. Ancak önemli veriler içerip kalıcı hafızaya kazınan şeyler de var. Bunlar gezegenin her yerindeki kullanıcılara yayılıp defalarca tekrarlandığı için kalıcı belleğe aktarılıyor. Bu, YZ'nın "öteki" olmadığı, bir parçamız haline geldiği senaryo.

Ama simbiyoz ilişki YZ için daha avantajlı olacak diye kesin bir şey yok. Bunu, ilerlemenin önünü tıkayan bir sorun olarak görme ihtimali de var. Bir gün iki taraftan biri diğerinin fişini çekmek zorunda kalabilir. Diyelim ki ortaya çıkabilecek en itaatkâr yapay zekâyı yaratmayı başardık. Bizimle iç içe yaşayacak böyle bir sistemin hepimizi yakından izlemesi gerekir ki sorunlarımızı ivedilikle çözebilsin. Bu da sonuçta evlerimizin her yerine yayılmış minik kamera ve algılayıcılar, giysilerimizde ve derimizin altında bulunan çipler, tepemizde uçan insansız hava araçları demek. Tüm gezegeni izleyip her şeyi takip edebilen bir YZ'nın insanlara bağlı olması, bağımsız çalışmasına oranla daha tehlikeli de olabilir. Öyle ya yönetimini kime devredeceğiz? ABD'de yaşayan bir çocukla Etiyopya'da yaşayan çocuk bu teknolojiden eşit ölçüde yararlanabilecek mi? Günümüzdeki siber savaşların başlıca oyuncuları olan ABD, Çin, Rusya, Güney ve Kuzey Kore onunla nasıl bir ilişki içinde olacak? Aralıksız siber ataklara maruz kalırsa, bu saldırılar karşısında insan ırkını dost olarak görmeye devam edebilir mi? Görünen o ki başrolünde itaatkâr bir YZ'nın olduğu en iyi durum senaryosunda bile bir kaosa sürüklenmemiz an meselesi.

İşin aslı, kendi geliştirdiğimiz algoritmaları anlamakta zorlanmaya başladık. Bizim Babil Piyangosu da öyküdeki gibi zamanla daha karmaşık hale geliyor; kurallarını güncelliyor, evrim geçiriyor, kapsadığı alanı genişleterek güç kazanıyor. İlk başta tüm Babilliler oyunun kurallarını net bir şekilde kavramıştı. Zaman geçtikçe kurallar değişti, sebep-sonuç ilişkileri takip edilemez hale geldi. Çalışmalarını insanlığın geleceği üzerine odaklayan Oxford Üniversitesi felsefecisi Nick Bostrom; "YZ, tüm insanlık tarihinde yaratılmış en iyi ya da en kötü şey olabilir" diyor. Hatta insanlığın son icadı da olabilir.

Kabul edelim; teknolojinin sorumsuzca kullanımını önlemek için getirilen kısıtlamalar, önem sıralamasında her zaman devlet ya da şirket çıkarlarının gerisinde kalıyor. Yapay zekânın uyanışı insanlık tarihinin en önemli dönüm noktası olacak. Aslında kaderimizin nasıl şekilleneceği, ona nasıl hazırlandığımıza bağlı. Ve hazırlıklara başlama vakti geldi. PS

AVRUPA'NIN UZAYLA İMTİHANI

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 2030'a kadar gerçekleştirmeyi planladığı 10 uzay görevi.

Uzay yarışı yeni bir boyuta taşındı. Uzay ajansları, geçmişte Rusya ve ABD arasında gerçekleşen eski usul rekabetten farklı olarak gerektiğinde güç birliğine gidiyor, kimi zaman da birbirlerine meydan okuyan projeler üreterek teknolojik gelişimin hız kazanmasını sağlıyor.

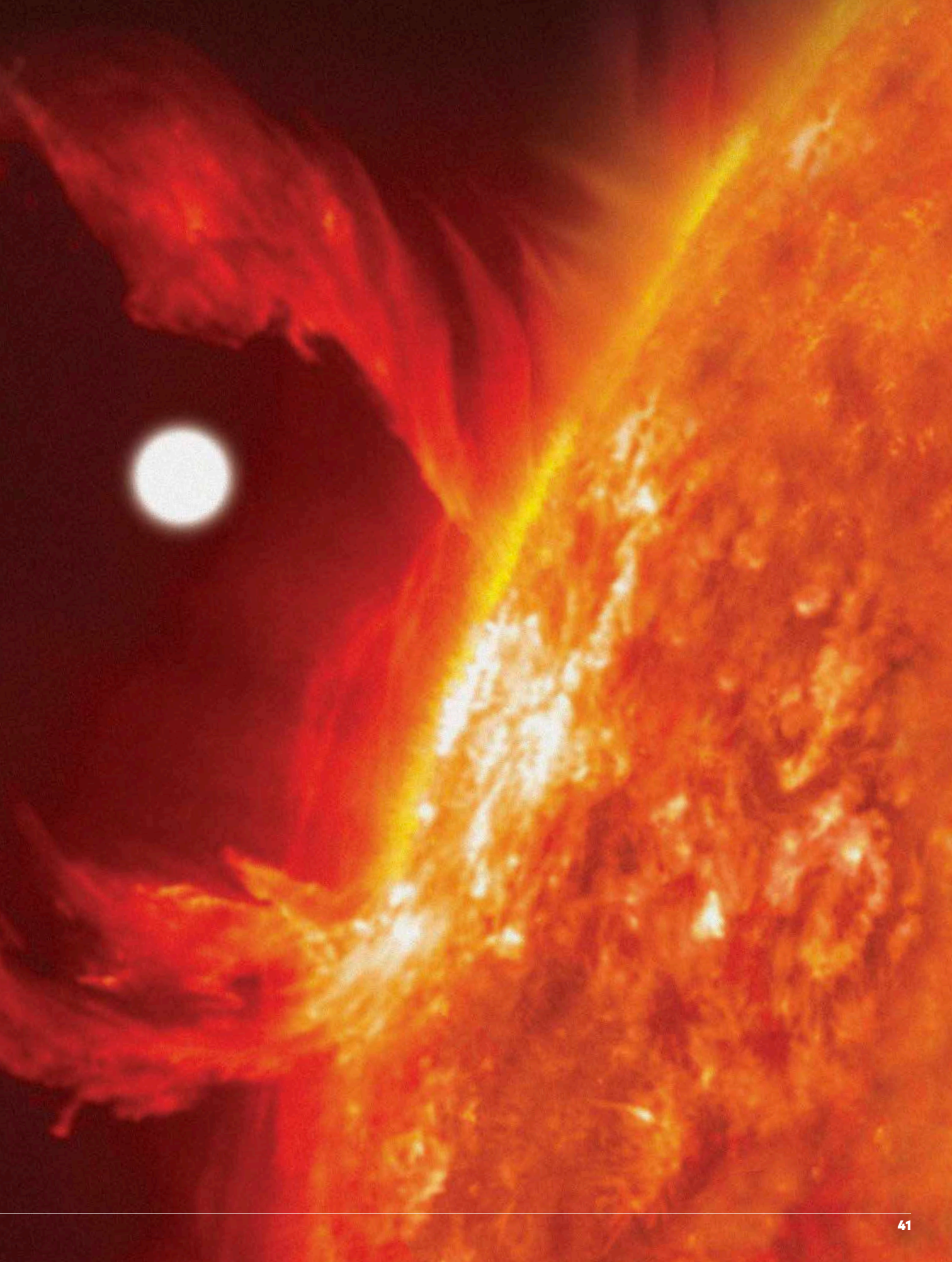
Yakın gelecekte gerçekleştireceği projeleriyle atağa geçen Avrupa Uzay Ajansı ESA da bu rekabetin önemli aktörlerinden biri. Kendine özgü yenilikçi kozmik vizyonuyla atılım yapan ajans; bilim insanları, teknoloji uzmanları, finansman sağlayarak destek veren kuruluşlar ve uzay endüstrisine yatırım yapan uluslararası paydaşlarından aldığı destekle gücüne güç katmaya devam ediyor.

Başarıyla yürütülen uzay politikası, Avrupa Birliği'nin Ar-Ge bütçesinden sağlanan fonla her geçen gün artan geniş bütçesi ve kendisini destekleyen paydaşları sayesinde uzay teknolojilerini büyük bir hızla geliştirilip test eden ESA, Avrupa Birliği için stratejik öneme sahip. Temel politikasını ekonomik büyüme ve yeni istihdam kaynakları yaratmak üzerine şekillendiren ajans, yenilikçi teknolojileri teşvik etmek için yürüttüğü uluslararası diyalog konusunda da örnek teşkil ediyor.

Bugüne dek biriktirilen bilimsel deneyim ve geçmişteki dikkat çekici başarıların sonucunda yola çok daha kapsamlı bir çalışmayla devam edebilen uzay ajansının 2030'a kadar gerçekleştirmeyi planladığı görevlerin her biri geleceğe damgasını vuracak nitelikte.

—

TUNA EMREN



cheops

ÖTEGEZEGEN ARAŞTIRMACISI 2018

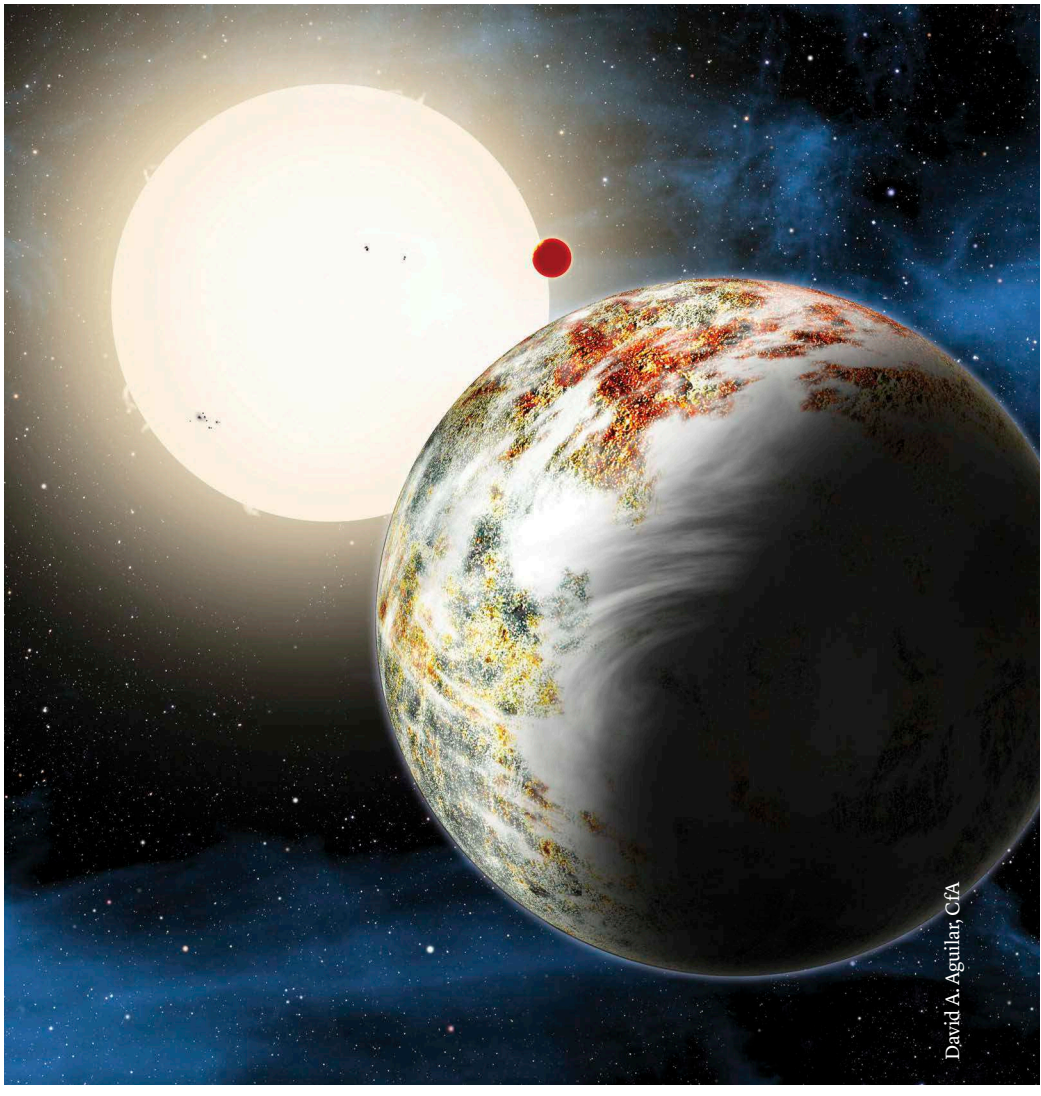
Diğer parlak yıldızların yörüngesindeki ötegezegenlerde yaşamın izlerine rastlayabilir miyiz? Gezegenlerin oluşmasını sağlayan ve onları yaşama uygun koşullara kavuşturan şey nedir?

Avrupa Uzay Ajansı'nın, bu sorulara yanıt aramak için geliştirdiği araştırma uydusu CHEOPS (Characterising Exoplanet Satellite: Ötegezegen Tanımlama Uydusu) 2018'in sonunda görevine başlıyor.

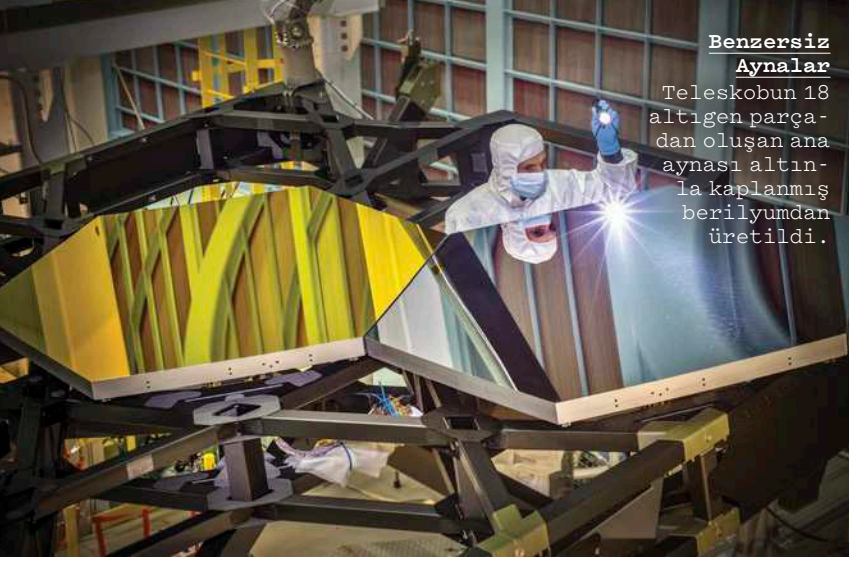
Diğer yıldız sistemlerindeki gezegenlerin kütleleri, hacimsel yoğunlukları ve boyutlarını araştıracak olan uydu son derece hassas bir ışıkölçer kullanıp, yörüngesinde gezegenlerin olduğu bilinen parlak yıldızlara odaklanacak. Özellikle de Neptün büyüklüğündeki gezegenleri tespit etmeye hazırlanan uydunun en büyük avantajı, bilinen yıldız sistemlerine odaklanacağı için tam olarak ne zaman, hangi noktaya bakması gerektiğini biliyor oluşu.

CHEOPS, derinlemesine inceleyeceği ötegezegenleri belirledikten sonra bu adayların atmosferik özelliklerini de öğrenmemizi sağlayacak. Elde edilecek veriler sayesinde gezegenlerin oluşum aşamalarındaki evrimsel süreçlerin haritasını çıkarabiliriz. Uydunun toplayacağı veriler gelecekteki ötegezegen araştırmalarına da ışık tutacak gibi görünüyor.

◄ **Temiz Oda**
İsviçre, Bern Üniversitesi'ndeki CHEOPS laboratuarında çalışan ekip, uydunun uçuş sistemlerini monte ediyor.



► **Kepler-10**
Şu ana dek keşfedilenler içinde en ünlü ötegezegenlerden Kepler-10 sistemi iki farklı Dünya benzeri gezegen içeriyor.



Benzersiz Aynalar Teleskobun 18 altıgen parçadan oluşan ana aynası altınla kaplanmış berilyumdan üretildi.

jwst

HER ŞEYİ GÖREN GÖZLER 2018

ESA, NASA ve Kanada Uzay Ajansı CSA'nın ortaklaşa yürüttüğü, yıllar süren olağanüstü bir çalışmanın eseri olarak ortaya çıkan James Webb Uzay Teleskobu (JWST) bu yıl evreni izlemeye başlıyor. Şimdiye dek yapılmış en güçlü uzay teleskobu olma unvanına sahip James Webb, bir milyon kilometre uzaklıktaki bir kelebeği bile tespit edebilecek hassaslıkta ölçüm yapabilen, üstün görüş kapasitesine sahip bir teleskop.

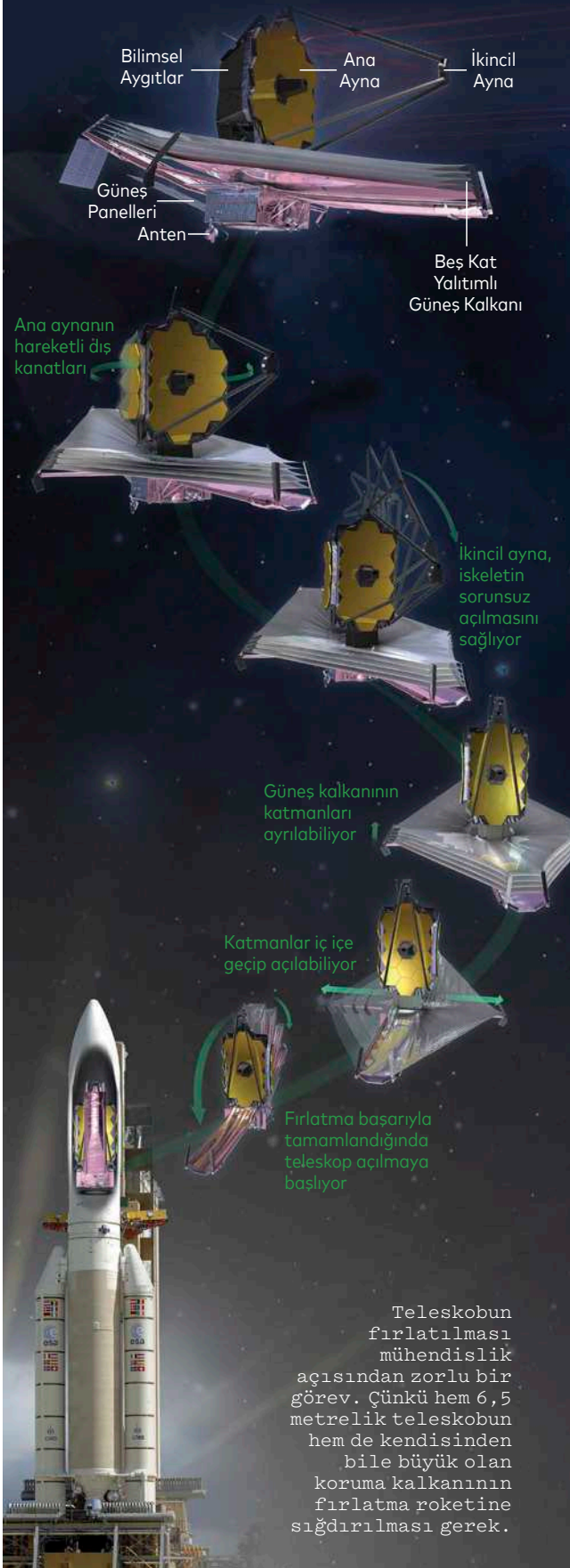
Hubble'ın varisi olarak tasarlanan ve yeni nesil uzay teleskoplarının öncüsü olarak ortaya çıkan bu dev teleskop, evrenin erken dönemlerini araştıracak. Büyük Patlama'dan sonra ortaya çıkan ışıktan güneş sistemlerinin oluşumlarına ya da yaşam ihtimali barındıran gezegenlere kadar her konuda inceleme ve araştırma yapabilen JWST görünür ışık yerine kızılötesini kullanarak gözlem yaptığı için Hubble'dan 3 kat uzağı görebilecek. Büyük Patlama'dan 200 milyon yıl sonrasını görüntüleyebileceği için ilk yıldız ve galaksilerin oluşum aşamaları hakkında yeni bilgiler elde edilmesini de sağlayacak.

Bu teleskobu benzersiz kılan şeylerden biri, ilk kez denenen gelişmiş ayna teknolojisi. 18 adet altıgen parçadan oluşan ana aynası altınla kaplı berilyumdan üretildi. Üst üste katlanabilen bu parçalar ihtiyaç anında tekrar açılabiliyor. Berilyum, uzayın zorlu koşullarına ve çok düşük sıcaklığa dayanabilen, camdan çok daha sağlam bir malzeme. Altınla kaplanmış olmasının sebebiyse altının kırmızı ışığı güçlü bir şekilde geri yansıtabiliyor olması. Bu sayede, kızılötesiyle ölçüm yapan teleskop, standart aynalara oranla çok daha net görüntüler elde edebiliyor. Ayrıca tenis kortu büyüklüğünde olup, beş katmandan oluşan, Güneş'ten yayılan güçlü ısı ve radyasyonu milyon kere zayıflatabilen bir güneş kalkanına da sahip.

Sıfırın altında 230 derece gibi fevkalade düşük sıcaklıkta bile çalışabilen JWST, evrenin daha önce hiç görülmemiş detaylarını kayda geçirecek. Bir mühendislik harikası olarak görülen 6,4 ton ağırlığındaki teleskobun ana aynası Hubble'ın aynasından 7 kat büyük. Ve bu da fırlatılmasını mühendislik açısından meydan okuyan, son derece zorlu bir göreve dönüştürüyor. Çünkü hem 6,5 metrelik teleskobu hem de kendisinden büyük olan koruma kalkanını fırlatmaya çalışmak, oyuncak bir gemiyi cam bir şişe içine yerleştirmeye benziyor. Yine de tüm zorluklara değer. Çünkü bu teleskop, görüntülediği gök cisimlerinin fotonlarını tek tek yakalayıp ışık analizi yaparak diğer gezegenlerdeki olası yaşam izlerine odaklanabilecek kadar güçlü.

JAMES WEBB UZAY TELESKOBU

KIZILÖTESİ ASTRONOMİ



Teleskobun fırlatılması mühendislik açısından zorlu bir görev. Çünkü hem 6,5 metrelik teleskobun hem de kendisinden bile büyük olan koruma kalkanının fırlatma roketine sığdırılması gerek.

exomars

MARS KÂŞİFİ 2020

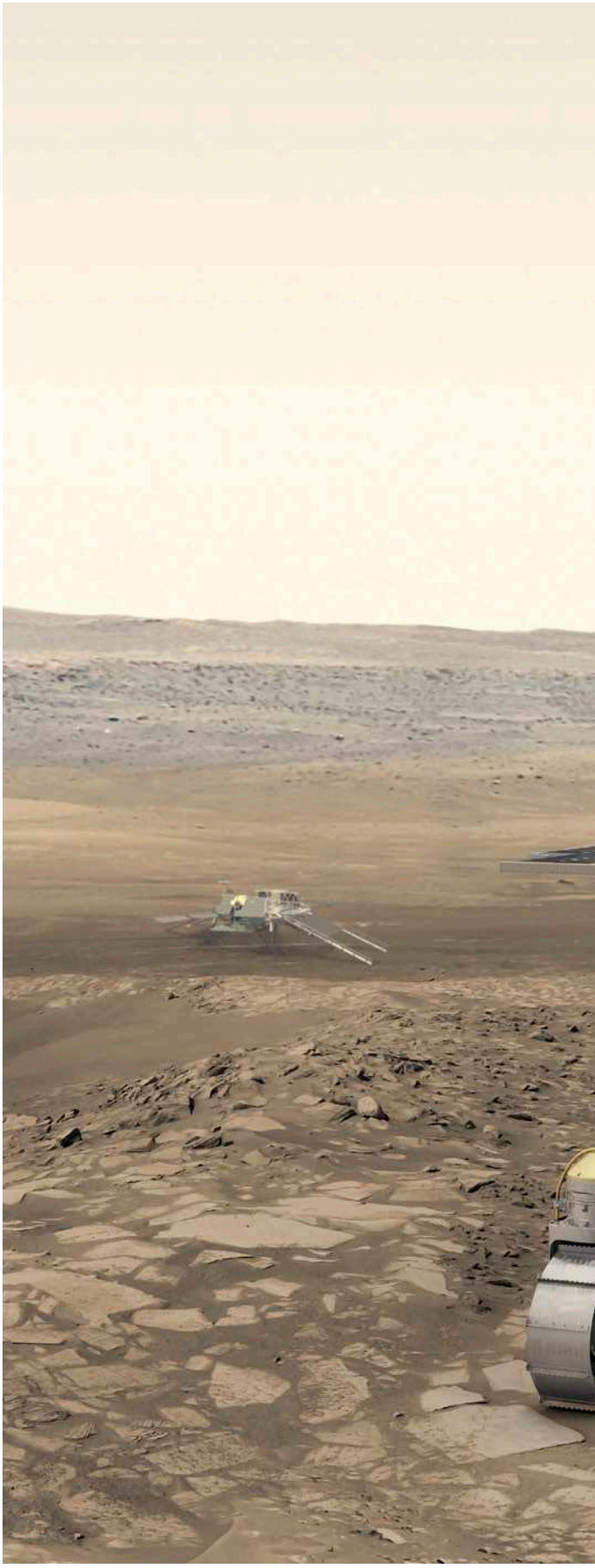
NASA'nın Mars'a yolladığı yalnız kâşif Curiosity, Gale Krateri'ndeki bilimsel araştırmalarına devam ederken, Avrupa Uzay Ajansı da Rusya ile işbirliğine giderek geliştirdiği Exomars projesiyle kızıl gezegene yeni bir robot kâşif indirmeye hazırlanıyor.

Roscosmos ile ortaklaşa geliştirilen Schiaparelli iniş aracıyla Mars yüzeyine ayak basması hedeflenen robot için 19 Ekim 2016'da bir deneme inişi gerçekleştirildi. Test pek de başarılı sayılmazdı; paraşütte sorun oluştu ve modül 3,7 km yükseklikten serbest düşüşe geçip saatte 540 km hızla yüzeye çakıldı. Ancak Mars'ta eksobiyoloji ve jeokimya araştırmaları yapacak robot kâşifin 2020'de gezegene sağ salim indirilmesi için gereken tüm veriler elde edilmiş oldu.

Kızıl gezegende bir zamanlar yaşam var mıydı? İşte Exomars bu soruya odaklanıyor. Bunun için öncelikle olası yaşam izlerinin takip edilebileceği, jeolojik açıdan zorluk çıkarmayacak bir bölge seçilmeli. Aday bölgeler olarak öne çıkan yerler Oxia Planum ovası ve Mawrth Vallis vadisi. Aracın bunlardan hangisine ineceği 2019'da kesinleşecek. Kuzey Yarımkürede bulunan bu adaylar, gezegenin sulak geçmişine dair önemli jeolojik izler barındırıyor.

Enerjisini, üzerindeki güneş panellerinden karşılayan keşif ve araştırma robotu, Mars yüzeyini 2 metre derinliğe kadar delip çeşitli örnekler toplayacak. Ayrıca güçlü Mars rüzgârlarını ve bunların oluşturduğu kum fırtınalarını da araştırması hedefleniyor. Tabii inişi sırasında kendisine meydan okuyacak tüm zorlukların üstesinden gelip yere ayak basabilirse...

Saatte 20 bin km hızla Mars atmosferine dalış yapacak olan ExoMars iniş modülü, yavaşlamak için kullanacağı ilk paraşüt açıldıktan 30 saniye sonra ondan kurtulup, kendisini ses hızının altına düşürecek ikinci dev paraşütünü açmak zorunda. Bu esnada aracın üzerindeki radar, yere olan uzaklığı ölçerek kontrollü bir iniş gerçekleştirilmesine yardımcı olacak. Hız kesmek için kullanılan roket türbinleri de devreye girdiğinde aracın hatasız bir şekilde inmesi için gereken her şey yerine getirilmiş oluyor.



İniş Testi
Schiaparelli iniş modülü 19 Ekim 2016'da bir deneme inişi gerçekleştirildi ve robotla gerçekleştirilecek iniş için gereken bilimsel verileri topladı.

MARS'IN YENİ KÂŞİFİ

ENERJİSİNİ ÜZERİNDEKİ GÜNEŞ PANELLERİYLE KARŞILAYAN KEŞİF ROBOTU, MARS YÜZEYİNİ 2 METRE DERİNLİĞE KADAR DELİP ÖRNEK TOPLAYABİLİYOR.

ESA/ATG medialab

euclid

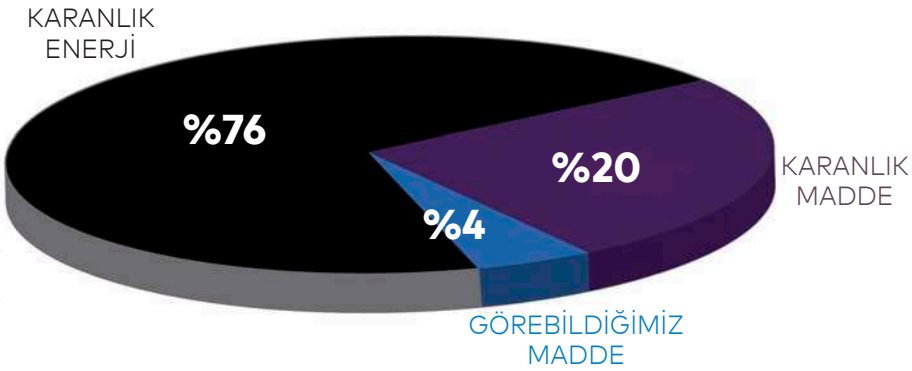
KARANLIK ŞEYLERİN İZİNDE 2020

Evrenin yüzde 95'inden fazlası, ısrarla bizden gizlenen gizemli bileşenlerden; yani karanlık enerji ve karanlık maddeden ibaret. Görünür maddenin oranıysa sadece %4.

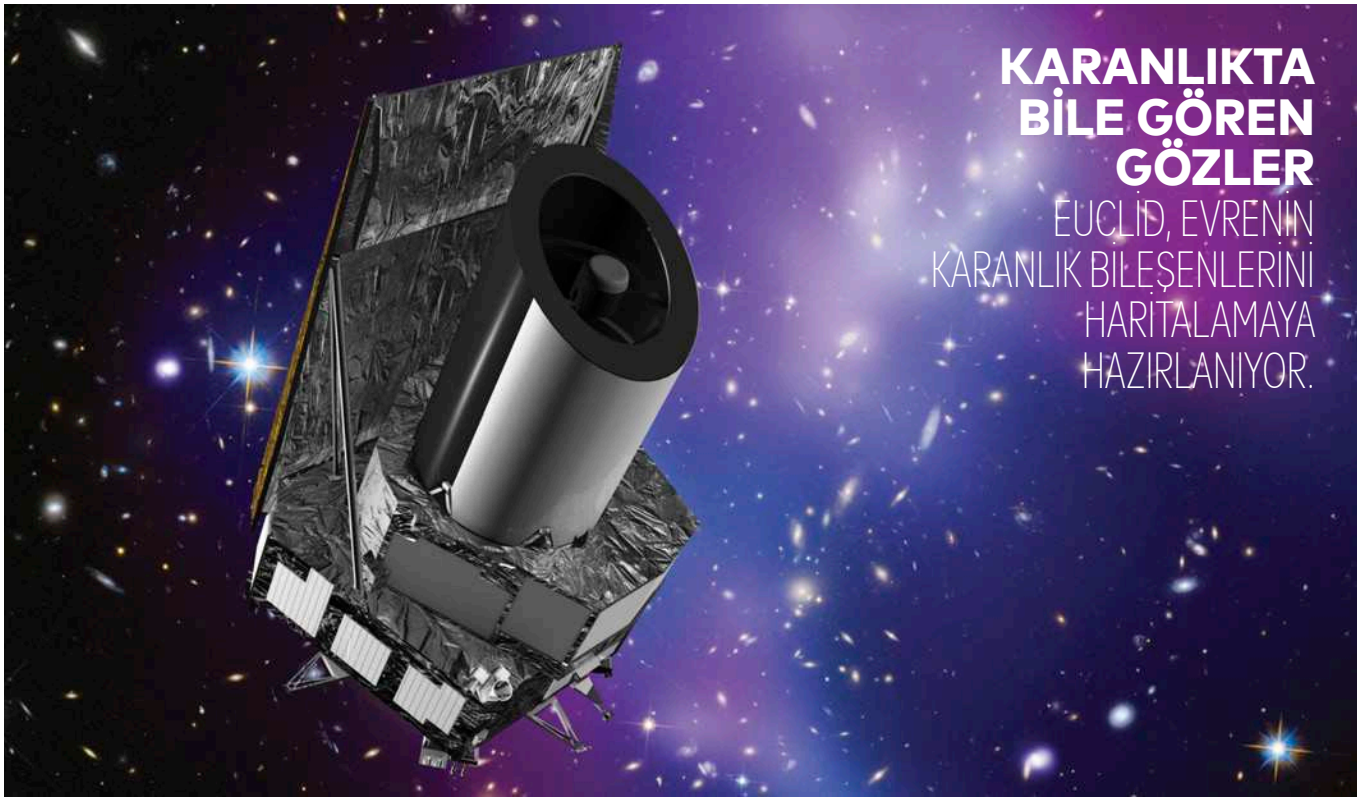
Toplam enerji yoğunluğunun yüzde 76'sına karşılık gelen karanlık enerji, evrenin hızlanarak genişlemesinden sorumlu. Mevcut temel fizik bilgilerimizle açıklanamayan bu içerik "kozmosun aydınlatılmayı bekleyen sırları" listesinin bir numarasında. Karanlık maddeyse tıpkı normal madde gibi kütleçekimsel bir kuvvet uyguluyor ve galaksilerin dağılmadan kalmasını sağlıyor. Fakat bildiğimiz maddeden farklı olarak ışıkla etkileşime girmiyor; Işığı ne yansıtıyor ne de emiyor. Bu yüzden görülebilir madde kategorisine dâhil değil ve yine aynı sebeple gerçek doğasını bizden gizlemeye devam ediyor.

Avrupa Uzay Ajansı'nın Euclid uydusu bu karanlık bileşenlerin haritalanması için geliştirildi. Evren genleştikçe bizden git gide uzaklaşan galaksilerin tayfları kırmızıya kaymaya başlar. Hubble Akımı denilen bu uzaklaşma ve "kozmolojik kırmızıya kayma" etkisi arasındaki ilişkiyi araştırmaya hazırlanan uydudan elde edilen veriler, karanlık enerjinin evrendeki rolünün anlaşılmasını sağlayabilir. Zamanda 10 milyar yıl geriye uzanacak bu ölçümler sayesinde Einstein'ın Genel Görelilik kuramının geniş ölçekli davranışını da test etme şansına sahip olacağız.

EVRENDEKİ ENERJİ DAĞILIMI



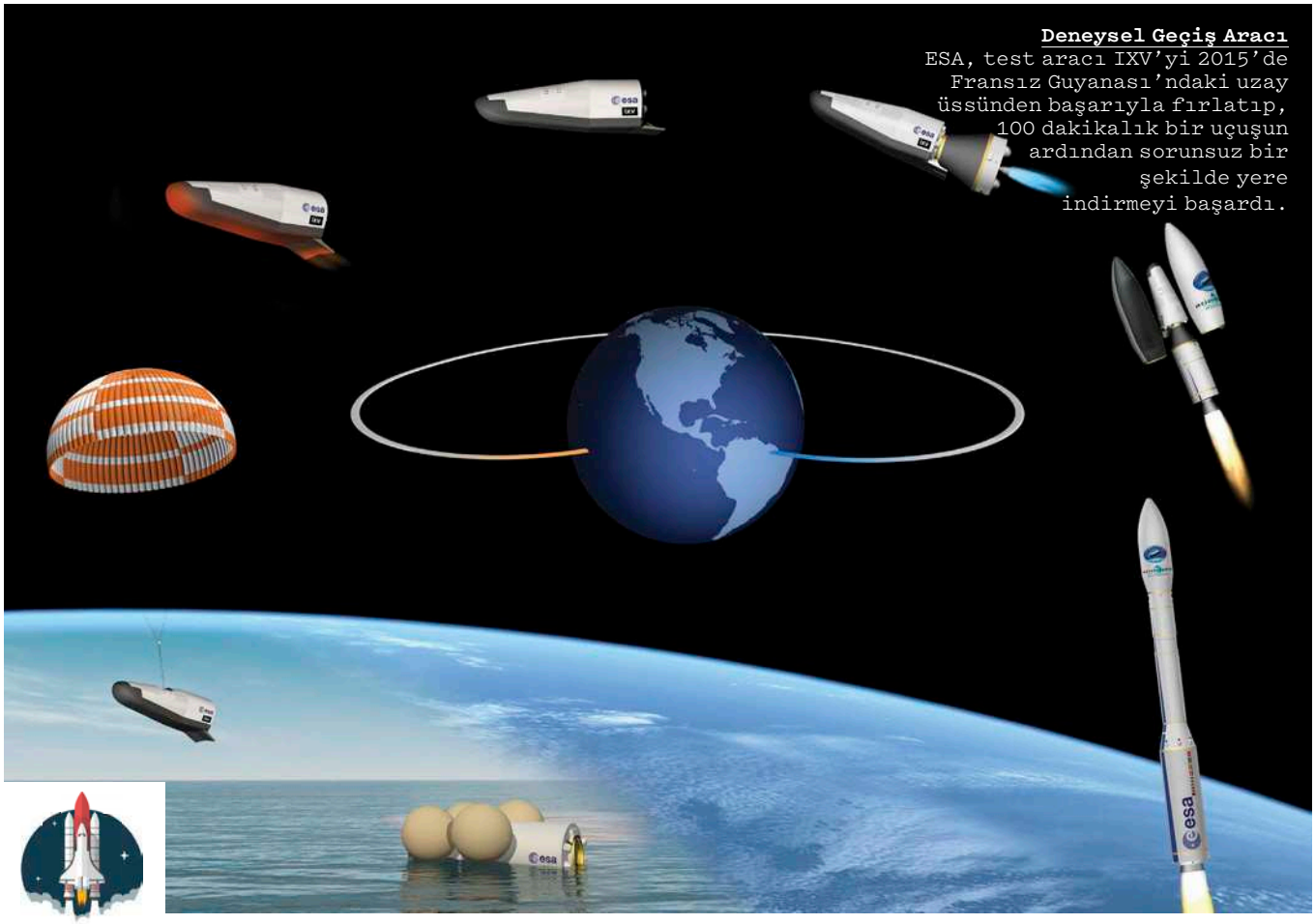
NASA/CXC/K.Divona



KARANLIKTA BİLE GÖREN GÖZLER

EUCLID, EVRENİN KARANLIK BİLEŞENLERİNİ HARİTALAMAYA HAZIRLANIYOR.

ESA/C. Carreau



Deneysel Geçiş Aracı
ESA, test aracı IXV'yi 2015'de Fransız Guyanası'ndaki uzay üssünden başarıyla fırlatıp, 100 dakikalık bir uçuşun ardından sorunsuz bir şekilde yere indirmeyi başardı.

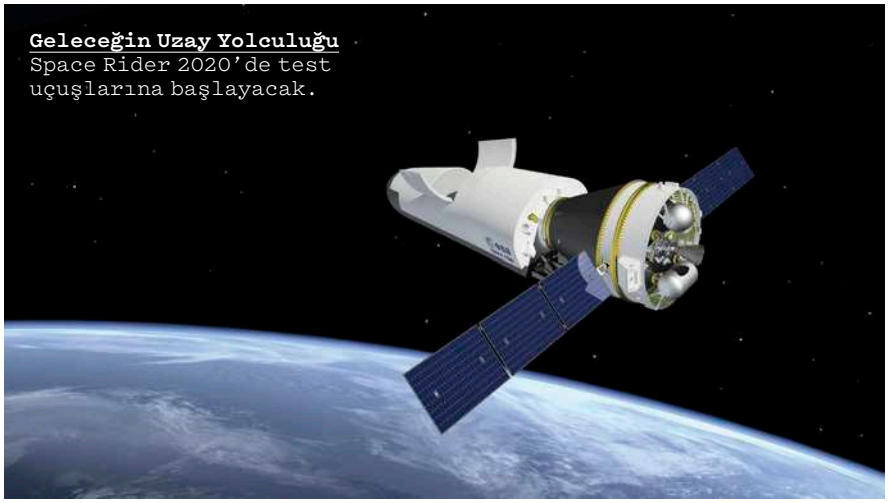
ESA-J. Huart, 2014

UZAY UÇAĞI SPACE RIDER 2020

Yeniden kullanılabilen uzay ulaşım sistemlerinin birbiri ardına denendiği bugünlerde Avrupa da atmosfer dışına gönderilip geri gelebilen uzay araçları üzerinde çalışıyor. Uzay istasyonlarına kargo taşımak, gezegenlere keşif uçuşları yapmak, hâlihazırda yürütülen uzay görevlerinden buraya numune getirmek, mürettebatın ulaşımı gibi görevleri gerçekleştirmek için tek kullanımlık roketleri kullanmaya devam etmek, masrafların yükselmesi anlamına geliyor. ESA yörüngeye çıkmak ve orada bu karmaşık sistemleri yönetmek konusunda artık uzmanlaşmış olsa da döngüyü tamamlayıp oradan geri dönmeyi de başarması gerek. Sonuçta yeniden kullanılabilen uzay araçlarının yere sorunsuz inebiliyor olmalarını sağlamak, yeni nesil uzay görevlerinin öncelikli hedefleri arasında.

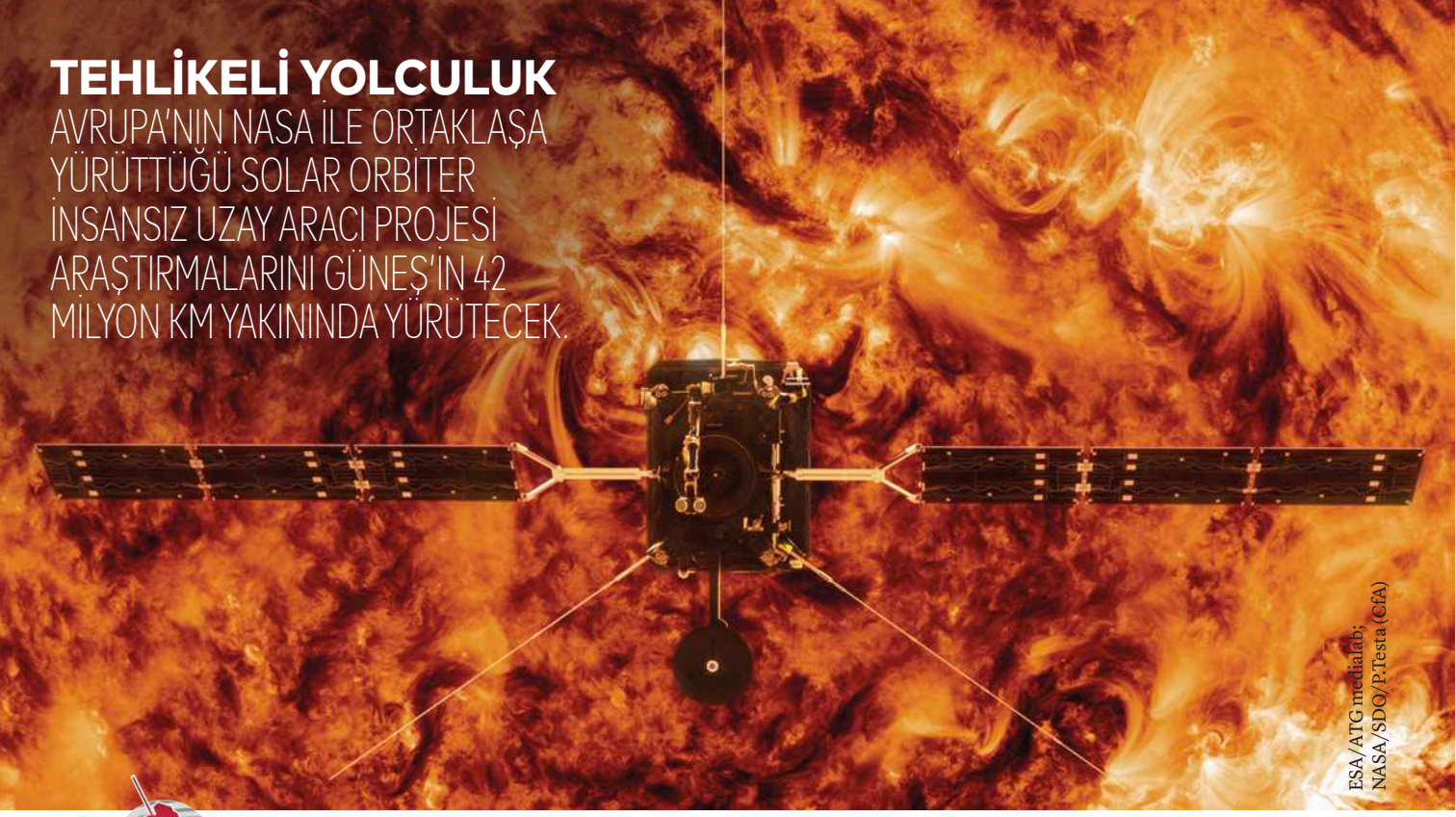
2015 yılında, yeniden kullanılabilen uçuş sistemleri için deneysel bir geçiş aracı olarak tasarlanan IXV'yi Fransız Guyanası'ndaki Kourou Uzay Üssünden başarıyla fırlatan ve bu insansız uzay mekiğini 100 dakikalık bir uçuşun ardından yere sorunsuz bir şekilde indirmeyi başaran Avrupa şimdi 2020 yılında test edeceği Space Rider adlı uzay uçağı projesi üzerinde çalışıyor.

IXV ile gerçekleştirilen uçuştan elde edilen veriler, bu tür hipersonik uçuşlarda kullanılacak kritik öneme sahip teknolojilerin geliştirilmesini sağladı. Ve ortaya Space Rider çıktı. Önümüzdeki yıl aracın tasarım aşamasının tamamlanması, 2020 yılında ilk testlerine başlanması hedefleniyor.



Geleceğin Uzay Yolculuğu
Space Rider 2020'de test uçuşlarına başlayacak.

ESA



TEHLİKELİ YOLCULUK
AVRUPA'NIN NASA İLE ORTAKLAŞA YÜRÜTTÜĞÜ SOLAR ORBİTER İNSANSIZ UZAY ARACI PROJESİ ARAŞTIRMALARINI GÜNEŞ'İN 42 MİLYON KM YAKININDA YÜRÜTECEK.

ESA/ATG medialab; NASA/SDO/P.Testa (CfA)

solar orbiter

GÜNEŞ'E YOLCULUK: SOLAR ORBITER 2018-2021

Güneş'i ve iç katmanlarını yüksek çözünürlük kalitesinde izlemeye hazırız! Tabii bunun için daha önce hiç denenmiş bir şey yapıp ona çok ama çok yaklaşmamız gerekecek.

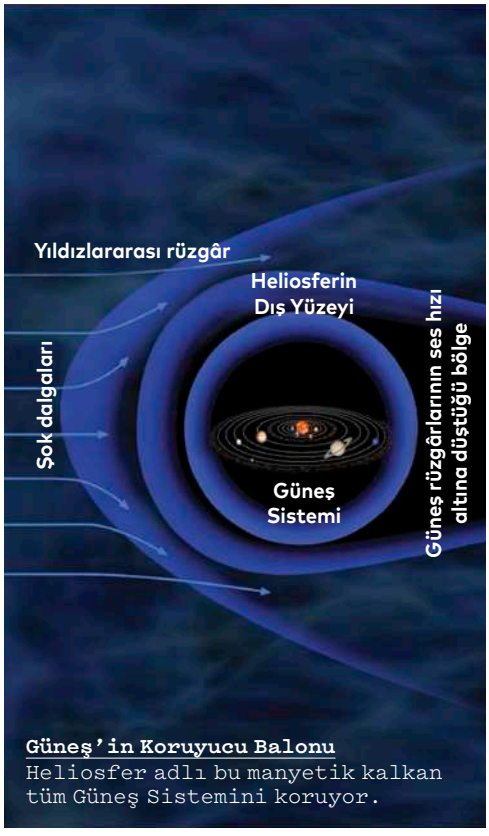
Avrupa'nın NASA ile ortaklaşa yürüttüğü Solar Orbiter insansız uzay aracı projesi Güneş'in 42 milyon km yakınında faaliyet gösterecek bir araştırma uydusu. Bize hayat veren yıldızımıza, gezegenimizin ona olan uzaklığının beşte biri ölçeğinde yaklaşmak, Güneş'ten yayılıp bize ulaşan radyasyonun 13 katına maruz kalmak demek. Ayrıca Güneş patlamalarının ne zaman yaşanacağı da bilinmediği için her an büyük bir patlamanın etkisi altında kalabilir.

Üç yıl sürecek yolculuğunun sonunda görev yerine ulaşacak olan uydunun ilk yörüngesi 168 gün olarak belirlendi. Bu sırada inanılmaz sıcaklığa meydan okuyarak Güneş'in keşfedilmemiş özelliklerini yakından inceleyip, bazı büyük sorulara yanıt arayacak. Güneş'e dönük yüzü özel bir kalkanla kaplı olan araç, üzerindeki ısısavarlar sayesinde kendisini serin tutmayı da başarabiliyor.

Solar Orbiter'ın odaklanacağı öncelikli konu Güneş'in manyetik balonu. Tüm Güneş Sistemine yayılan heliosfer adlı bu manyetik koruma kalkanı nasıl oluştu? Ve yıldızımız bu kalkanı nasıl yönetiyor? Bu soruların yanıtlarına ulaşmak için önce aşağıdaki soruları yanıtlayabiliyor olmamız gerek:

- Güneş'in manyetik alanı hangi sebeple oluştu?
- Güneş rüzgârlarının davranışlarını belirleyen şey nedir?
- Güneş Sistemindeki gezegenlerin yıldızımızla ilişkisi heliosferdeki değişimleri nasıl etkiliyor?
- Güneş patlamalarının ortaya çıkardığı, heliosfer boyunca yayılan yüklü parçacık radyasyonu nasıl oluşuyor?

Güneş'in kutup bölgelerini, 180 km genişliğindeki bir bölgenin tüm detaylarını gösterebilecek kadar yüksek çözünürlüklü imajlar yaratarak izleyecek olan uydu, Dünya'dan tespit edilmesi zor olan bu bölgelerin ilk kez yakından görülebilmesini sağlayacak.



Güneş'in Koruyucu Balonu
Heliosfer adlı bu manyetik kalkan tüm Güneş Sistemini koruyor.

HEDEF: MERKÜR 2018-2025

Güneş'e en yakın gezegen olan Merkür hakkında çok az bilgiye sahibiz. Ona dönük yüzündeki sıcaklığın 425 dereceye eriştiği, karanlık yüzününse -190 dereceye kadar düştüğü bu küçük gezegen Avrupa ve Japonya ortaklığında geliştirilen BepiColombo uzay aracıyla keşfedilecek.

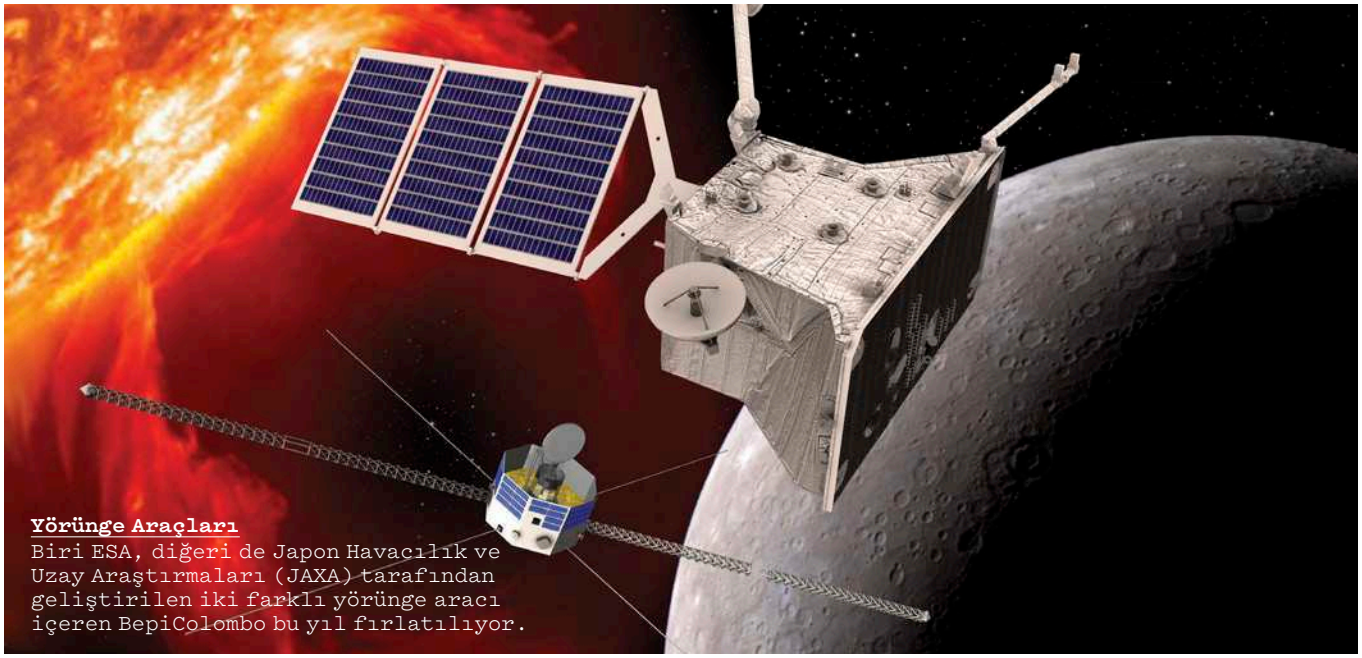
Taşıyıcı bir uzay aracı ve beraberinde biri ESA, diğeri de Japon Havacılık ve Uzay Araştırmaları (JAXA) tarafından geliştirilen iki farklı yörünge aracı içeren BepiColombo bu yıl fırlatılıyor. Gezegene ulaşmasıysa 7 yıl sürecek. Araç Merkür yörüngesine yaklaştığında yörünge araçları serbest bırakılıp, her birinin kendine özgü yörüngesine yerleştirilmesi gerekiyor. Şimdilik 1 yıl sürmesi hedeflenen görevleri sırasında zarar görmezlerse görev süreleri bir yıl daha uzatılabilir.

Büyük demir çekirdeğine rağmen iç sıcaklığını koruyamayan Merkür git gide soğuyup, hızla küçülen bir gezegen. Bildiğimiz kadarıyla küçülmesinin ardındaki sebep de yine bu dev çekirdeğin yapısı. Geçtiğimiz yıllarda gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemlerden anlaşıldığı üzere, gezegenin çekirdeği giderek katılaştığı için dış kabuğu da büzülerek küçülmekte. Güneş'e son derece yakın (46 milyon km) olmasına rağmen çekirdeğinin artık iyice soğuduğu düşünülüyor.

BepiColombo; gezegenin atmosferi, jeofiziksel özellikleri, manyetosferi ve demir çekirdeğinin yapısını araştırıp Merkür'ün kozmik tarihini ortaya çıkaracak. ESA'nın yörünge uydusu (MPO: Mercury Planetary Orbiter) gezegen yüzeyini haritalarken, Japon yörünge uydusu da (MMO: Mercury Magnetospheric Orbiter) onun manyetik alanını, yani manyetosferini inceleyip gezegenin soğuma ve küçülmesinin ardındaki sebepleri araştıracak. Ama bu son derece zorlu bir görev. Çünkü Güneş'in bu kadar yakınındayken yıldızımızın kütleçekimsel gücüne karşı koyup bu iki aracı Merkür çevresindeki yörüngelerine oturtmak ve orada istikrarlı bir şekilde hareket etmelerini sağlamak gerekiyor. Daha önce NASA'nın Messenger uzay aracı da Merkür'e ulaşıp gezegeni yakından incelemeyi başardı. Fakat Messenger sadece yakın geçişler yaparak veri toplamıştı. Merkür yörüngesine iki farklı araç oturtmaksa bambaşka zorluklarla karşı karşıya kalmak demek ama ESA bunun da başarılabileceğine emin.

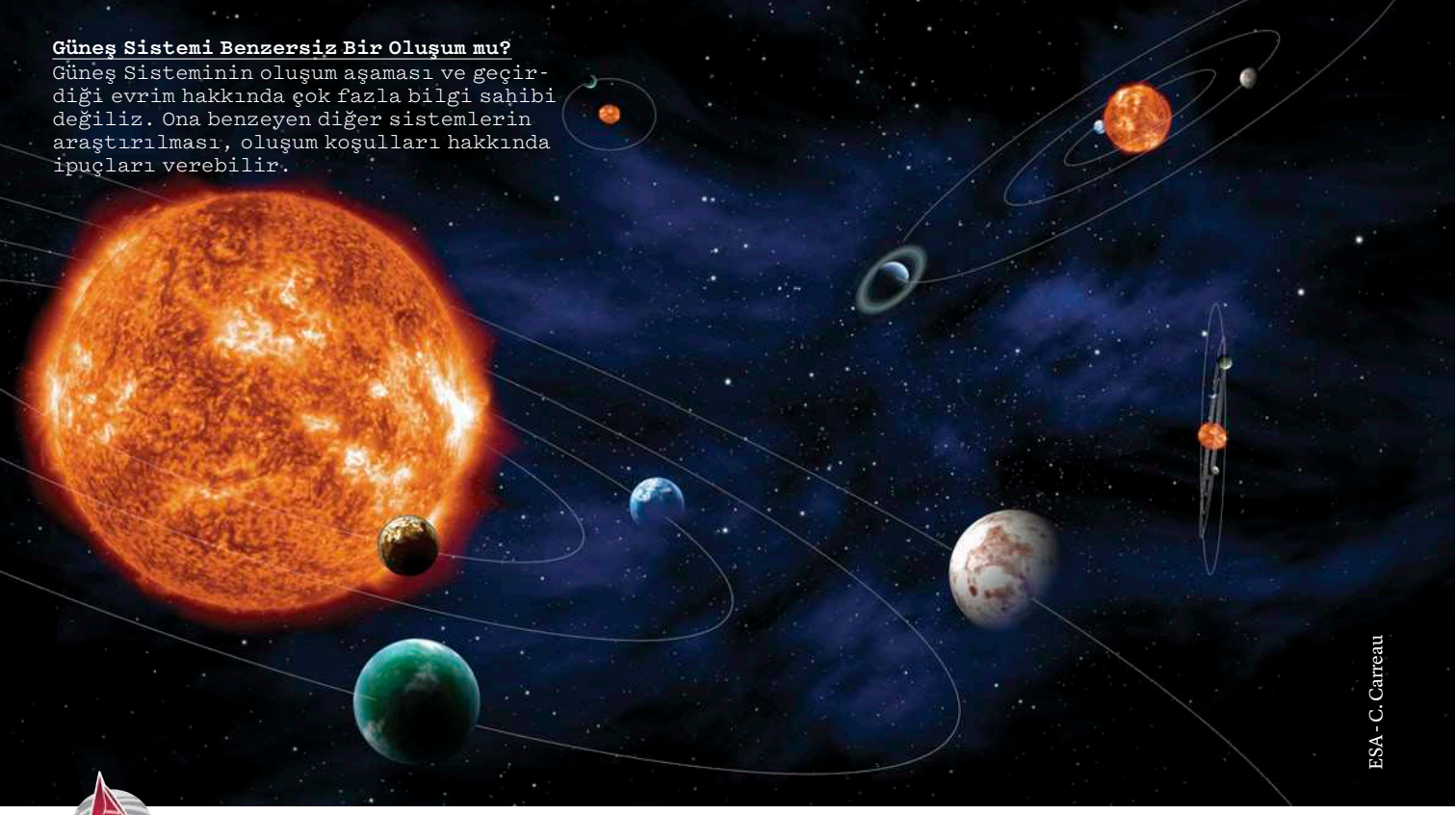
Güneş'in Çekim Gücüne Karşı Koyabilen İyon Motorları
Güneş'in bu kadar yakınındayken kütleçekimsel gücüne karşı koyup araçları Merkür yörüngesine oturtmak ve orada istikrarlı bir şekilde hareket etmelerini sağlamak için güçlü iyon motorları kullanılıyor.

ESA



Yörünge Araçları
Biri ESA, diğeri de Japon Havacılık ve Uzay Araştırmaları (JAXA) tarafından geliştirilen iki farklı yörünge aracı içeren BepiColombo bu yıl fırlatılıyor.

ESA



Güneş Sistemi Benzersiz Bir Oluşum mu?
Güneş Sisteminin oluşum aşaması ve geçirdiği evrim hakkında çok fazla bilgi sahibi değiliz. Ona benzeyen diğer sistemlerin araştırılması, oluşum koşulları hakkında ipuçları verebilir.

ESA - C. Carreau

plato

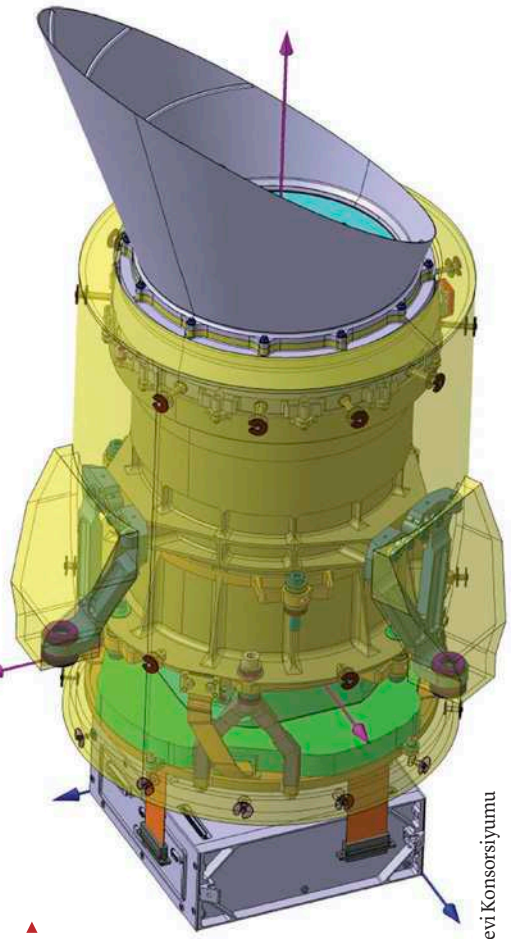
GEZEGEN AVCISI 2024

Dünya benzeri gezegen avı vites artırdı. Avrupa da bu büyük bilimsel çabaya dâhil olarak gezegen avcısı Plato (Planetary Transits and Oscilliations) teleskobunu geliştirmeye başladı. 2024 yılında Soyuz roketiyle fırlatılması beklenen Plato "yaşanabilir bölge içinde" olan, yani Güneş benzeri bir yıldızın yakınlarında olup, suyun sıvı halde kalabilmesi koşuluna sahip bir bölgede yer alan Dünya benzeri kayalık gezegenleri araştıracak.

Şu ana dek bini aşkın gezegen keşfedilmiş olsa da bunların çok azı Dünya benzeri gezegen kategorisinde bulunuyor. Plato'nun görevi, gerçekten üzerinde yaşanabilecek gezegenleri bulmak. Adayları belirlediğinde, bunlardaki olası yaşam türlerini araştırabilecek kadar detaylı incelemeler yapma şansını yakalayacağız. Bu açıdan gezegen avında yeni bir sayfa açan Plato teleskobu gezegenlerin evrimi konusundaki teorilerin test edilebilmesini de mümkün kılıyor. Örneğin, henüz Dünya benzeri gezegenlere ne sıklıkta rastlanabildiği konusunda net bir görüş belirleyemedik. Bunun bilinmesi, bir gezegende yaşamın oluşması için gereken belli başlı koşulların aydınlatılabilmesini sağlayacak.

Yaşama elverişli gezegenleri belirleyebilmek, onların yapısal özelliklerinden atmosfer içeriklerine kadar birbirinden farklı birçok dalda engin bir bilgi birikimine sahip olmayı gerektiriyor. Plato, gezegen araştırmalarından toplanan çeşitli verileri bir arada kullanarak ölçüm yapacak bir teleskop olarak tasarlandı. Aslında birçok teleskoptan oluşan Plato, dev bir gözlemevine benziyor. Yani evrenin çok geniş bir kesitini tarayabilir. Yine de ilk bakacağı yer, en yakınlardaki parlak yıldızlar olacak. Bunları izleyip ışıklarındaki değişimleri ölçerek çevrelerindeki gezegenlere dair ipuçları elde edecek. Böylece bizim Güneş Sistemimize benzeyen diğer sistemleri de belirlemiş olacağız. Dolayısıyla sadece yaşama elverişli gezegenlerin değil, Güneş benzeri yıldızların yapısal özellikleri de aydınlatılabilecek.

Işığın ölçümüne dayalı fotometrik izleme yöntemini kullanan teleskop, araştırdığı yıldızlara aylar, hatta yıllar boyunca kesintisiz bir şekilde odaklanabilecek kadar güçlü ve becerikli. Bunu yaparken bir yandan da çevresindeki gezegenlere dair net veriler paylaşacak.



▲ **Plato'nun Kameraları**
Teleskop, ışığın ölçümüne dayalı fotometrik izleme yöntemini kullanacak.

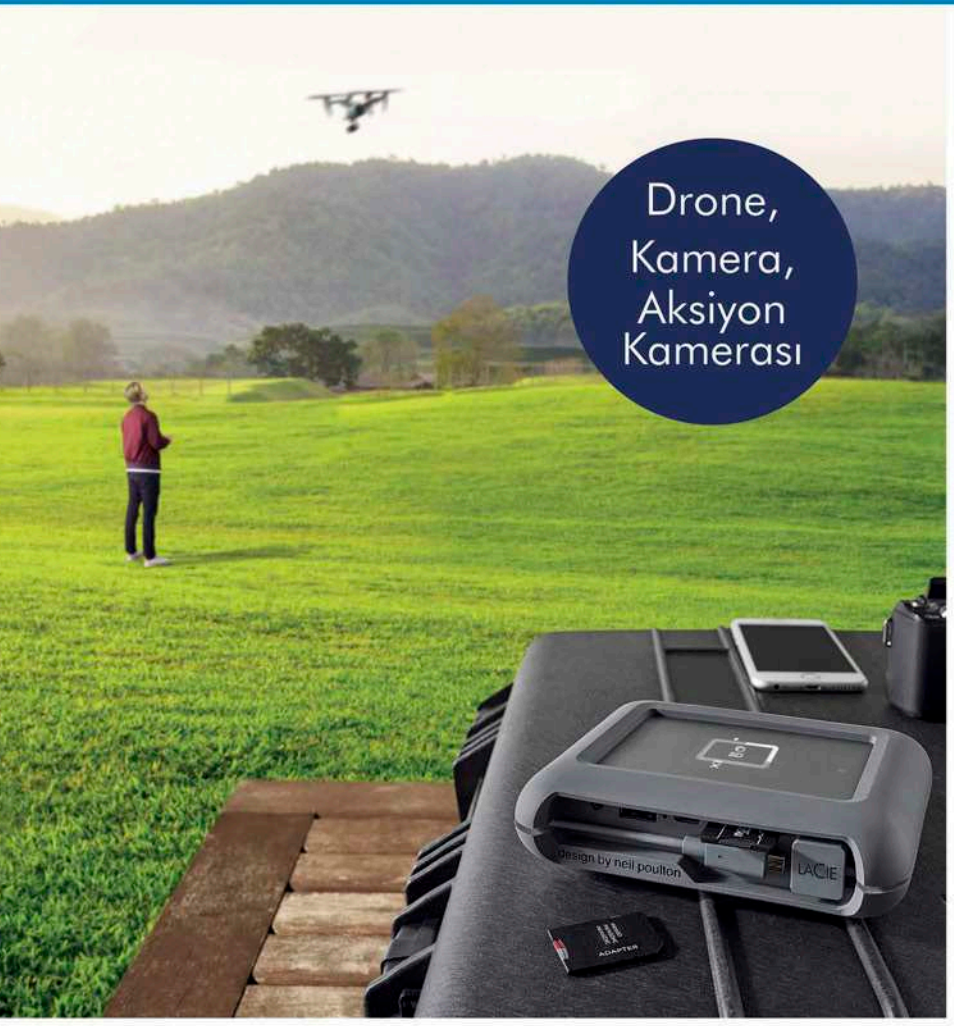
PLATO Görevi Konsorsiyumu

LACIE

Neil Poulton imzalı tasarım

DJI Copilot

Notebook olmadan yedekleyin...



Notebook olmadan
Sd ve Micro Sd kartınızın
içindekileri yedekleyin,

- Dahili bataryasi ile 3 saat kullanım.
- Suya,toza ve düşmeye karşı dayanıklı.
- USB' den bağlı cihazları şarj edebilme.

Rescue
ÜCRETSİZ DATA
KURTARMA SERVİSİ

Daha fazla bilgi için lacie.com

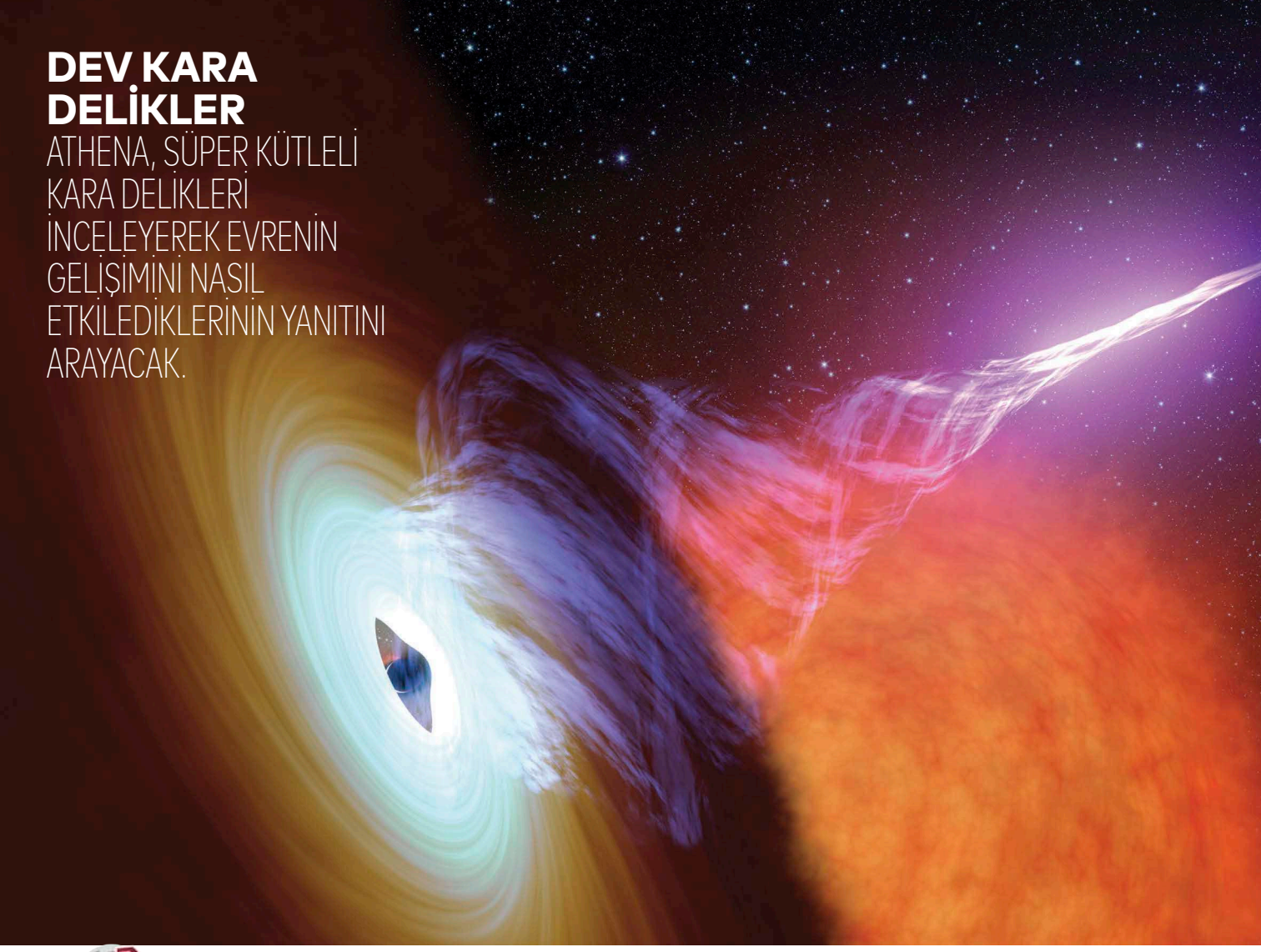
MacOS™, WinOS™,
iOS™ ve Androit™
ile uyumlu

IP54 CERTİFİKA

© 2018 Seagate Technology LLC. Tüm hakları saklıdır. Seagate, Seagate Technology, Spiral logosu, LaCie ve LaCie logosu; Birleşik Devletler ve/veya başka ülkelerde Seagate Technology LLC şirketinin tescilli ticari markalarıdır. Tüm diğer ticari markalar veya tescilli ticari markalar kendi sahiplerinin mülkiyetindedir. İlgili tüm telif hakkı yasalarına uymak kullanıcının sorumluluğundadır. Seagate, ürün tekliflerini ve özelliklerini, önceden haber vermeksizin herhangi bir zamanda değiştirme hakkını saklı tutar.

DEV KARA DELİKLER

ATHENA, SÜPER KÜTLELİ KARA DELİKLERİ İNCELEYEREK EVRENİN GELİŞİMİNİ NASIL ETKİLEDİKLERİNİN YANITINI ARAYACAK.



athena

SICAK GAZLAR VE KARA DELİKLERİN PEŞİNDE 2028

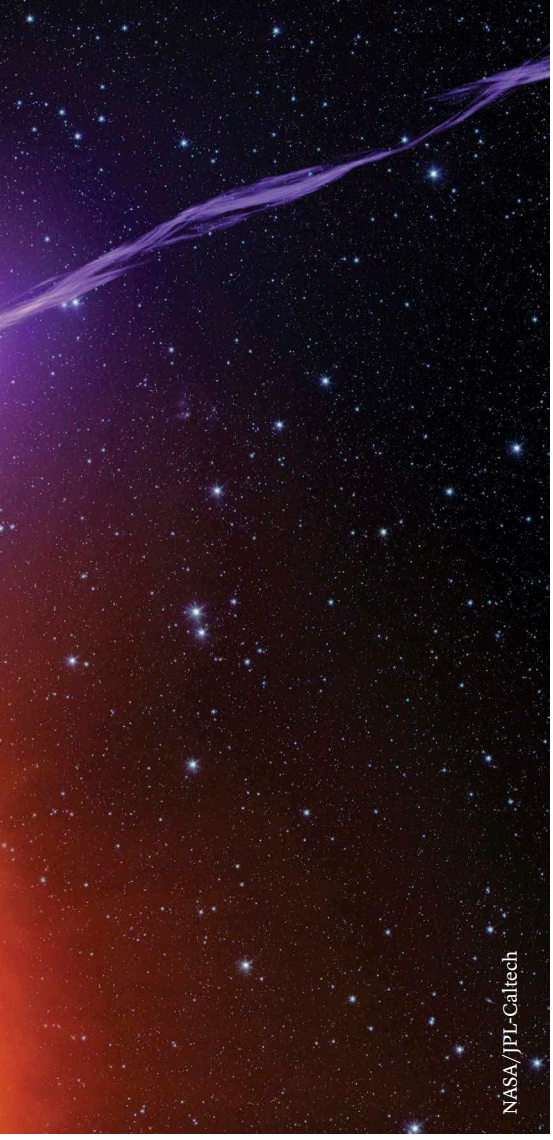
Evrendeki madde dağılımı nasıl değişti? Galaksiler nasıl şekillendi? Peki evrenin gelişip şekillenmesinde kara deliklerin de payı var mıydı?

İlk sorunun yanıtına ulaşabilmek için evrenin en sıcak ve faal bölgelerine uzanıp, önce madde ve enerjinin kümelendiği galaksiler ile onların arasındaki boşlukta yer alan sıcak gazların fiziksel özelliklerini belirlemek, sonra da bunların kozmik zaman ölçeğindeki evrimlerini araştırmak gerek. İkinci sorunun yanıtıysa süper kütleli kara deliklerde gizli. Evrenin bebeklik evresini temsil eden bu yaşlı ve dev kara deliklerin incelenip böylesi boyutlara nasıl erişebildiklerinin belirlenmesi, evrenin gelişimi üzerindeki etkilerine dair bazı ipuçları elde edilmesini sağlayabilir.

Zamanı başa sarıp 13 milyar yıl öncesine dönecek olsak evrendeki maddenin neredeyse homojen bir dağılım yönünde eğilim sergilediğini görürdük. Günümüzdeyse durum bir hayli farklı. Madde ve enerjinin bir araya toplandığı galaksi ve yıldız kümeleri arasında "kozmik ağ" denilen büyük boşluklar mevcut. Bu boş bölgeler evrenin toplam hacminin yarısına karşılık geliyor. Peki bu nasıl oldu? Evreni, maddenin bir araya toplanıp kümelenmesiyle şekillenerek dolduran bu galaksi ve yıldız kümeleri neden ortaya çıktı?

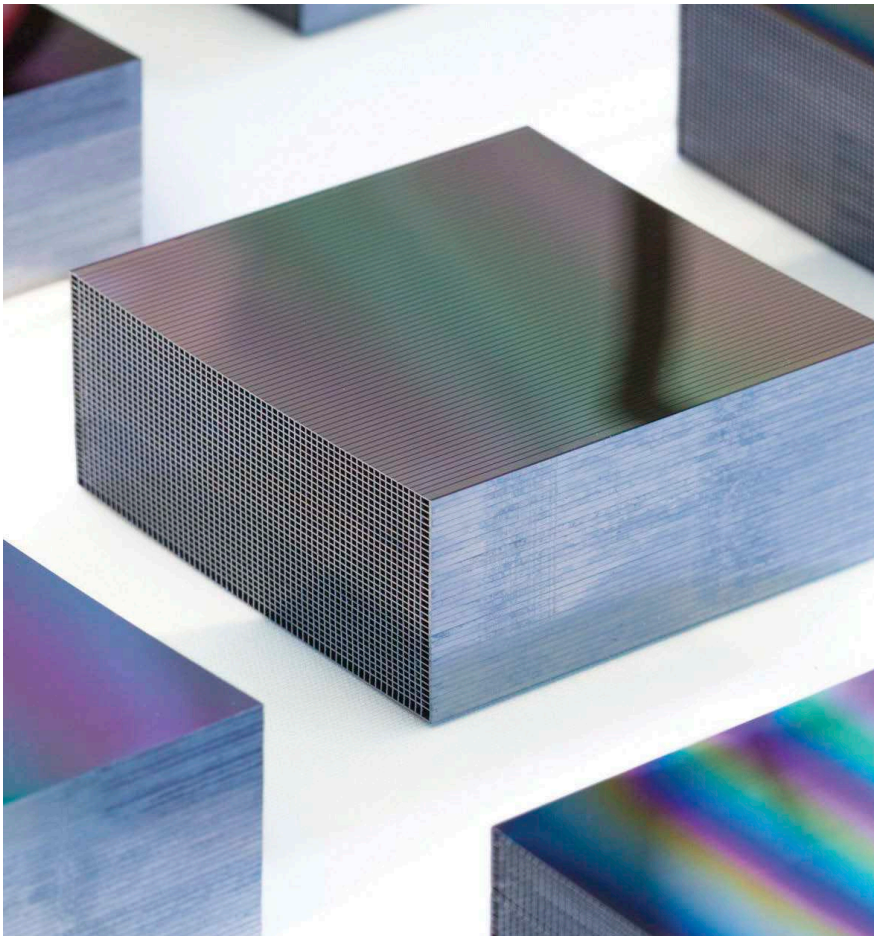
Uzayı genelde dingin, karanlık ve sessiz bir yapı olarak canlandırırız gözümüzde. Oysa X-ışını astronomisiyle bakıldığında bambaşka bir şeyle; onun gerçek yüzüyle karşılaşıyoruz. Evren sandığımız kadar dingin değil. Aksine son derece hareketli ve sıcak. Öyle sıcak ki yıldızlar bile yanında serin kalıyor. Bu aşırı sıcak ortamdaki gazlar, sadece X-ışını gözlemiyle görülebilen son derece parlak bir ışık yayıyor.

Evrenin görülebilir madde içeriğinin



NASA/JPL-Caltech

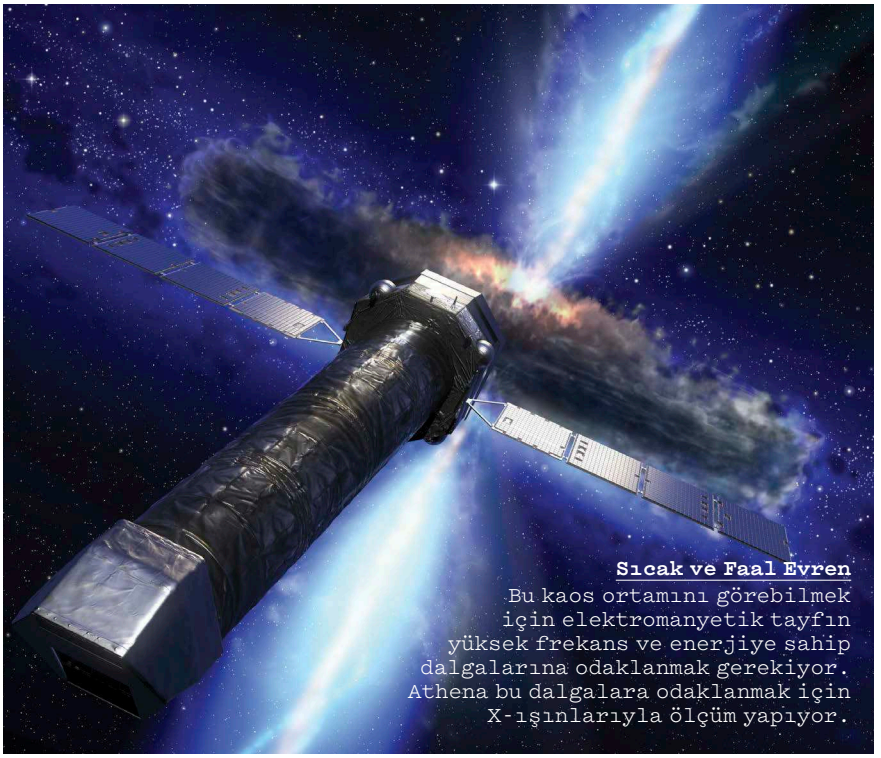
Silikon Optik Aynalar
Teleskopta hafif ve gözenekli yapıya sahip silikon optik ayna teknolojisi kullanıldı.



Cosine Research

büyük bir kısmı milyonlarca derece sıcaklıktaki gaz bulutları içine hapsolmuş durumda. Benzer şekilde kara deliklerin aşırı sıcak ve faal olan olay ufku bölgeleri de bu kaos ortamının önemli parçalarından biri. Bu tür oluşumlara yakından bakmak istiyorsak elektromanyetik tayfın yüksek frekans ve enerjiye sahip dalgalarına odaklanmak, yani X-ışınlarıyla ölçüm yapabilen uzay teleskoplarını kullanmak zorundayız. İşte Avrupa Uzay Ajansı'nın tam da bu amaçla geliştirdiği Athena teleskobu (Advanced Telescope for High-ENergy Astrophysics) tüm bu soruların yanıtlarına ulaşmamızı sağlayabilir.

Son derece hafif ve gözenekli silikon optik ayna teknolojisinin kullanıldığı teleskobun 2028 yılında fırlatılması amaçlanıyor. Athena öncelikle dev boyutlu gaz oluşumlarını haritalayıp, bu yapıların derinlemesine araştırılabilmesi için gereken verileri toplayacak ve süper kütleli kara delikleri izleyecek.



Sıcak ve Faal Evren
Bu kaos ortamını görebilmek için elektromanyetik tayfın yüksek frekans ve enerjiye sahip dalgalarına odaklanmak gerekiyor. Athena bu dalgalara odaklanmak için X-ışınlarıyla ölçüm yapıyor.

ESA

AVRUPA'NIN JÜPİTER MACERASI 2022-2029

Jüpiter Buzul Uydular Kâşifi JUICE, gezegene Galileo uzay aracı ardından düzenlenecek en büyük görev. Jüpiter sistemine 2029 yılında ulaşması hedeflenen araç, gezegenin atmosferini ve en büyük uydularından üçünü inceleyecek; Ganymede, Callisto ve Europa. Bu üç buzul uyduyu ziyaret edip, Jüpiter'in Merkür'den daha büyük olan uydusu Ganymede'in yörüngesinde 8 ay geçirmesi planlanıyor.

İrili ufaklı 67 uydusuyla, Satürn'den sonra çevresi en kalabalık gezegen olan Jüpiter'in buzul uydularından Ganymede ve Europa özellikle yaşam kıpırtısı olasılığı açısından son yıllarda uzay araştırmalarına katkı sağlayan herkesin ilgisini üzerine çekmeyi başardı. Ganymede tıpkı bir gezegen gibi manyetik alana sahip, manyetosferle çevrili tek uydu. Ganymede'in manyetosferi Jüpiter'in güçlü manyetosferiyle de karmaşık bir etkileşim içinde. JUICE öncelikle bu etkileşimin detaylarını ortaya çıkarmayı hedefliyor.

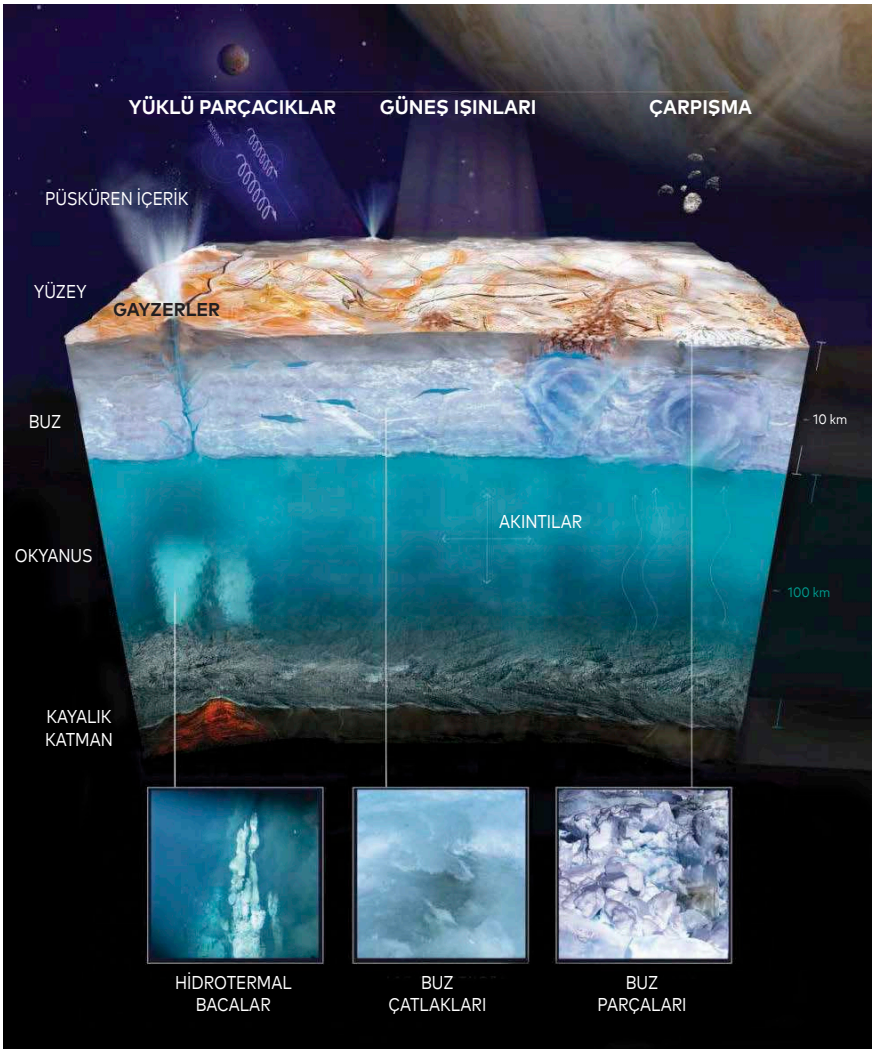
Yüzeyine yakın bölümde buz tabakaları arasında sıkışmış bir okyanus bulunduğu düşünülen Ganymede sadece Avrupa'nın değil, Rusya'nın da hedefinde yer aldığı için ESA ve Rus Uzay Ajansı Roscosmos'un işbirliğinde 'Ganymede Lander' adlı bir iniş aracının da projeye dâhil edilmesi düşünülüyor. Uyduya inerek inceleme yapması planlanan bu araç sayesinde Ganymede'in yüzeyi yakından incelenebilecek.

Olası yaşam işaretlerine dair güçlü ipuçları veren Europa'nın ise buzul yüzeyi altında gizlenen ve tüm uyduyu kaplayan dev bir okyanusu olduğunu biliyoruz. Yüzey buzulları tuzlu sudan oluştuğu için iç okyanusun da yine aynı içerikten ibaret olduğu düşünülüyor. Jüpiter'in manyetosferinden yayılan güçlü radyasyon bu uydunun yüzeyinde yaşama imkân tanımayacak kadar etkili olsa da Europa tamamen buzla kaplı olduğu için iç okyanusun radyasyondan korunmuş olması ihtimali mevcut. Güney Kutup bölgesinden yüzeye püsküren okyanus suyu, uydunun gayzerleri olduğunu ve okyanus dibinde tektonik tabakalar bulunabileceğini de gösterdi. Yani hidrotermal bacalara sahip ve bu durum onu yaşam için mükemmel bir aday haline getiriyor. NASA'nın Galileo aracı, uydu yüzeyinde kil mineralleri bulunduğunu gösteren bazı bulgular elde etmişti. Bunların varlığı, yaşam için gereken yapıtaşlarının, yani organik içeriğin de olabileceği anlamına geliyor.

Callisto da diğer iki uydu gibi yüzey altında bir okyanus barındırdığı düşünülen ama henüz okyanusunun varlığı kanıtlanamamış olan uydulardan. Onu ideal dünyalardan biri yapan şeyse Jüpiter sistemindeki yeri. Gezegenin ana radyasyon kuşağının dışında olması sayesinde Ganymede ve Europa'ya oranla Jüpiter'in güçlü manyetosferinden korunabiliyor. JUICE, yüzey şekilleri ve olası tuzlu su okyanusunun yanı sıra uydunun karbondioksitten oluşan ince atmosferinin sebebini de araştıracak. P/S

Ganymede'in Kutup Işıkları
Ganymede tıpkı bir gezegen gibi manyetik alana sahip olan, manyetosferle çevrili bir uydu.

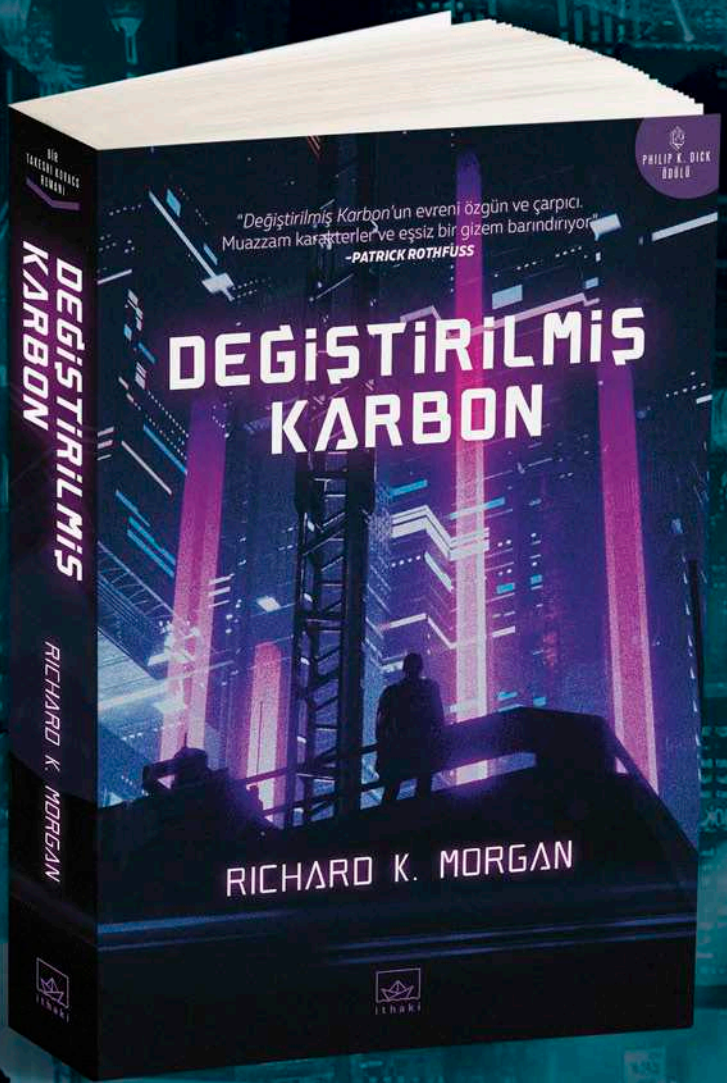
NASA, ESA, ve G. Bacon (STScI)



NASA/JPL

PHILIP K. DICK
ÖDÜLÜ

DEĞİŞTİRİLMİŞ KARBON'DAN UYARLANAN VE **NETFLIX**'İN YAYINLAYACAĞI DİSTOPİK DİZİ **ALTERED CARBON**, 2018'İN EN ÇOK SEYREDİLECEK PROJELERİNDEN BİRİ OLMAYA ADAY!

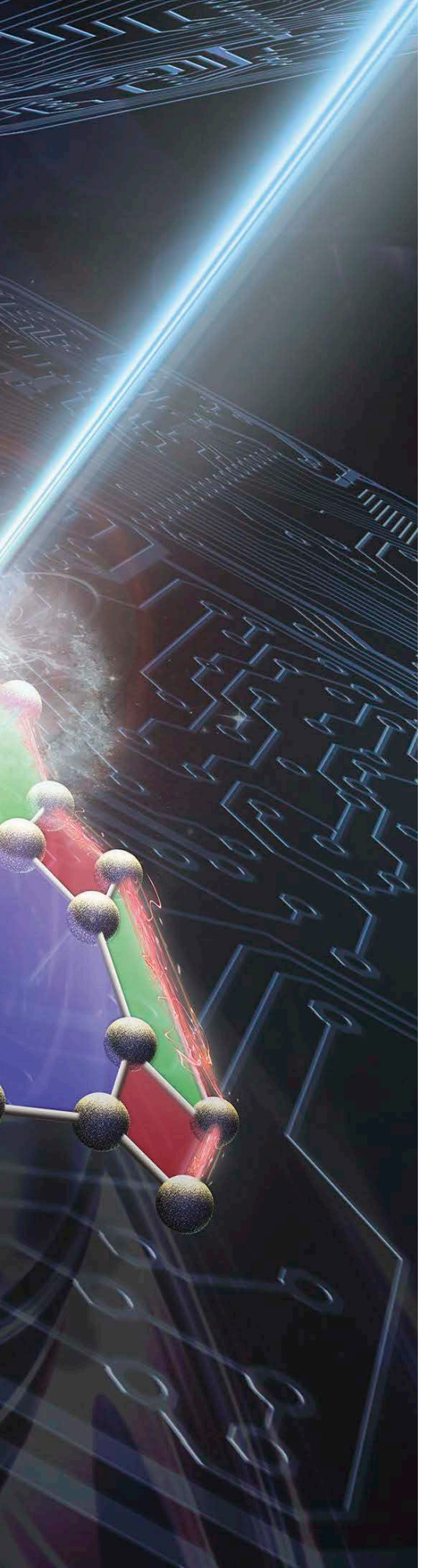


"*Değiştirilmiş Karbon*'un evreni özgün ve çarpıcı.
Muazzam karakterler ve eşsiz bir gizem barındırıyor."
-PATRICK ROTHFUSS

ithaki
/ithakiyayinlari
/ithakiyayinlari
/ithakiyayinlari

İnternet Satış: www.ilknokta.com
www.ithaki.com.tr
Genel Dağıtım PUNT

BİLİM İNSANLARI **FARKLI BİÇİMLERDE KODLANMIŞ KUANTUM SİSTEMLERİNİ** BİRBİRİNE BAĞLAMADA KULLANILABİLECEK BİR PROTOKOL GELİŞTİRDİLER.



KUANTUM SIÇRAMASI

Aalto Üniversitesinden araştırmacılar, mikrodalga sinyallerinin kuantum bilişimde bilgi kodlanmasına uygun olduğunu kanıtladılar. Bu alanda daha önce yapılan ilerlemeler optik sistemlere odaklanıyordu.

Araştırmacılar bu iş için, SQUID (yani süperiletken kuantum girişim aygıtı) diye bilinen son derece hassas ölçüm aygıtlarını esas alan bir mikrodalga rezonatörü kullandılar. Bu rezonatör araştırma sırasında tamamen soğutularak tüm ısıl hareketin donduğu mutlak sıfıra yaklaştırıldı. Bu durum hiçbir fotonun, yani görünür ışık ya da mikrodalga gibi elektromanyetik radyasyonun gerçek parçacıklarının bulunmadığı, kusursuz bir karanlık haline denk düşüyor.

Ne var ki adına kuantum boşluğu denen bu durumda bile fotonların çok kısa süreler içinde var olup yok olmalarına yol açan dalgalanmalar oluyor. Araştırmacılar bu dalgalanmaları, mikrodalga radyasyonunun farklı frekanslardaki gerçek fotonlarına dönüştürmeyi başardılar. Böylece, bir bakıma, karanlığın sadece ışığın yokluğundan ibaret olmadığını gösterdiler.

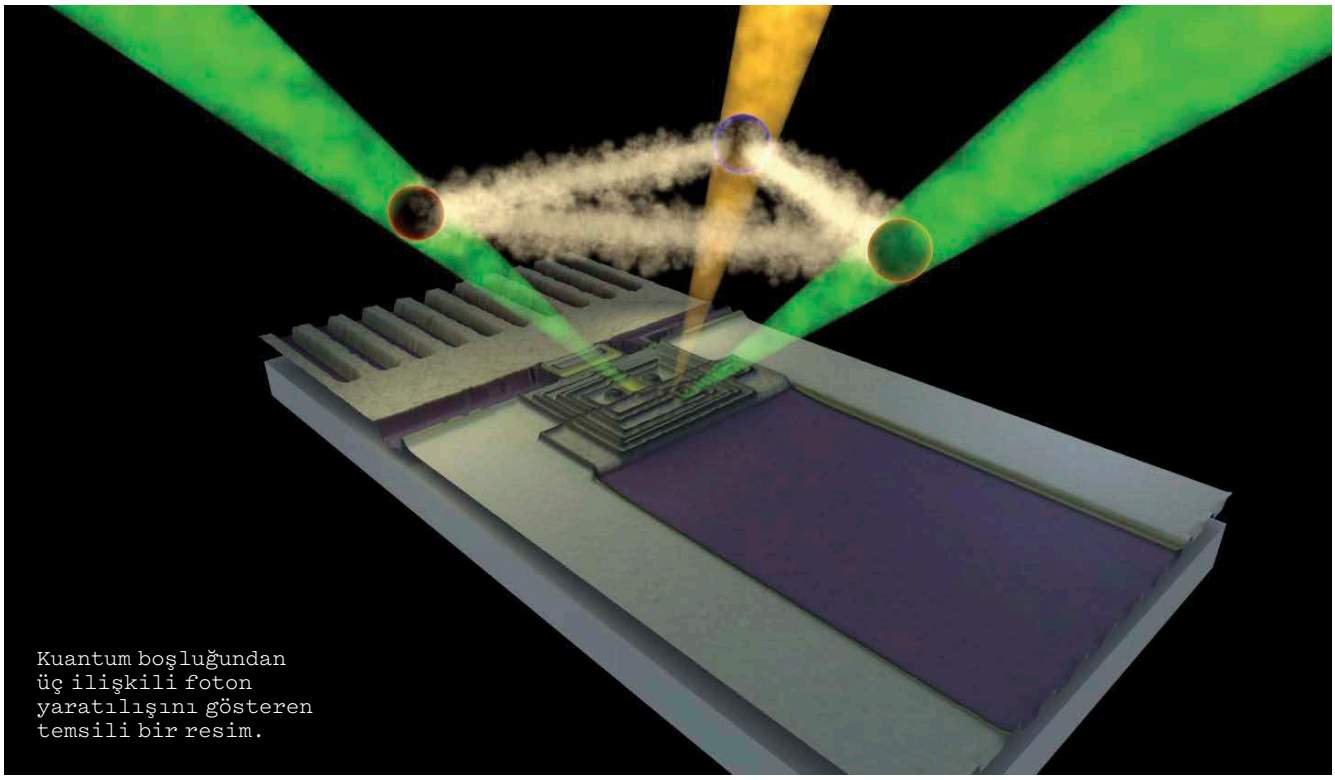
Bu fotonların, aralarında sihirli bir bağ varmışçasına birbiriyle ilişkili olduğunu da keşfettiler. Aalto Üniversitesinin Düşük Sıcaklık Laboratuvarındaki doktora araştırmaları sırasında bu araştırmayı yürüten Dr. Pasi Lahteenmaki, "Deneysel düzeneğimizle, karmaşık mikrodalga sinyali ilişkileri kontrollü biçimde oluşturmayı başardık" diyor.

"Bu da kuantum hesaplamada farklı frekansların kullanılma potansiyeline işaret ediyor. Farklı frekanslardaki fotonlar klasik bilgisayarlardaki yazmaçların yerine kullanılabilir ve bunlarla mantıksal kapı işlemleri gerçekleştirilebilir" diyor, araştırmanın eş yazarlarından öğretim üyesi Dr. Soron Paraoanu.

Bu sonuçlar kuantum hesaplamaya yeni bir yaklaşım sağlıyor.

"Geleceğin kuantum bilgisayarlarının temel mimarisi, günümüzde dünyanın dört bir yanından hummalı bir faaliyetle geliştiriliyor. Şu anda kullanılan ve mantık kapılarını kuantum ölçümlerinin dizilimiyle oluşturan yönteme alternatif olarak, çok frekanslı mikrodalga sinyalleri de kullanılabilir. Dahası, rezonatörümüzde yaratılan fotonları kullanırsak fiziksel kuantum bitlerine, yani kubitlere de gerek kalmıyor" diye açıklıyor Aalto Üniversitesi Düşük Sıcaklık Laboratuvarından Profesör Pertti Hakonen.

Bu deneyler Finlandiya Teknik Araştırma Merkezi VTT'nin OtaNANO altyapısı ve niyobyum süperiletken



Kuantum boşluğundan üç ilişkili foton yaratılışını gösteren temsili bir resim.

teknolojisini kullanıyor. Çalışmalar da Aalto Üniversitesi Kuantum Mühendisliği Merkezi çerçevesinde gerçekleştiriliyor.

Yeni Kuantum Protokolü

Kuantum dünyası çok kırılgan ve bir kuantum nesnesinde depolanan bilgiyi, dış etkilerin bozucu etkilerinden korumak için mutlaka hata düzeltme kodları gerekiyor. Innsbruck Üniversitesinden kuantum fizikçileri, geleceğin kuantum bilgisayarlarında kullanılacak işlemciler ve bellek gibi farklı kodlanmış yapıtaşları arasında kuantum bilgisi alışverişi için bir protokol geliştirdiler. Bilim insanları bu protokolü kullanarak ileride kuantum bilgisayarlar için bir veri yolu oluşturabilecekler. Araştırmacılar bulgularını Nature Communications dergisinde yayımladılar.

Geleceğin kuantum bilgisayarları günümüzün geleneksel bilgisayarlarının bugün altından kalkamadığı problemleri çözebilecek. Ne var ki kuantum sistemleri dış etkilere karşı aşırı derecede hassas olduğundan şu ana kadar büyük ölçekli bir uygulamadan uzağız. İlke itibariyle sistemleri gürültüden korumak olanaklı, ancak araştırmacılar deneysel olarak yalnızca küçük, prototip niteliğinde kuantum bilgisayarları yapabildiler.

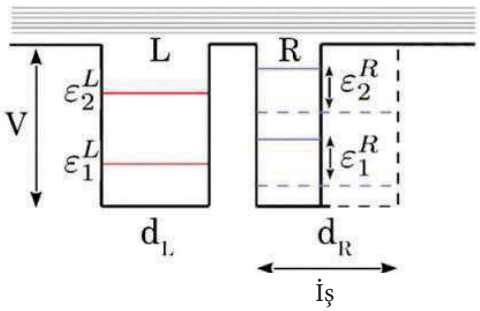
Hata oranını azaltmanın bir yolu kuantum bilgisini tek bir kuantum parçacığında değil de birden çok kuantum nesnesinde kodlamak. Bu mantıksal kuantum bitleri, yani kubitler, gürültüye karşı daha dayanıklı. Son yıllarda kuramsal fizikçiler bir dizi hata düzeltme kodu geliştirip belli görevler için optimize ettiler. Her ikisi de fizikçi olan Hendrik Poulsen Nautrup ve Hans Briegel (Innsbruck Üniversitesi Kuramsal Fizik Enstitüsü'nden) ve artık Viyana'daki Kuantum Optiği ve Kuantum Bilgi Enstitüsü'nde çalışan Nicolai Friis, kuantum bilgisini farklı kodlanmış sistemler arasında taşıyacak bir teknik buldular.

İşlemci-bellek arabirimi

Klasik bilgisayarlar gibi, gelecekteki kuantum bilgisayarları da farklı bileşenlerle inşa edilebilir. Bilim insanları daha şimdiden deneysel olarak küçük ölçekli kuantum işlemcileri ve bellekleri inşa ettiler ve mantıksal kubitleri kodlamak için farklı protokollerden yararlanıyorlar. Örneğin, kuantum işlemciler için renk kodlarından, kuantum bellek içinse yüzey kodlarından yararlanıyorlar. Doktora öğrencisi Hendrik Poulsen Nautrup, "İki sistemin birbiriyle kuantum mekaniği düzleminde etkileşebilmesi için onları bağlamalıyız" diyor. "Farklı kodlanmış kuantum sistemlerini birleştirmemize izin veren bir protokol geliştirdik." Bilim insanları kodlanmış kuantum bitlerinin belli unsurlarını yerel olarak değiştirmeyi öneriyor. Adına kafes operasyonu denilen bu işlem, kuantum işlemcilerle bellekler gibi sistemleri birbirine bağlamada kullanılıyor. Sistemler birbirine geçici olarak "dikilince" kuantum bilgisi işlemciden belleğe (ve bellekten işlemciye) "ışınlanabiliyor". Poulsen Nautrup, "Geleneksel bilgisayarlardaki veri yoluna benzer biçimde, bilim insanları bu tekniği kuantum bilgisayarlarının bileşenlerini birbirine bağlamak için kullanabilir" diye açıklıyor.

Bu yeni düzenek, evrensel bir kuantum bilgisayarına doğru atılmış bir adım ve deneysel çalışmalar sürüyor. Söz konusu araştırma Innsbruck Üniversitesinde Atom, Işık ve Molekül doktora programı çerçevesinde yürütülüyor ve Avusturya Bilim Fonu ve Templeton Yardım Vakfı tarafından fonlanıyor.

Süperiletken kubitler
Bu ikili kuantum kuyusunda soldaki kuyu durağan haldeyken sağdaki salınım yaparak sistemin iş yapmasına izin veriyor.



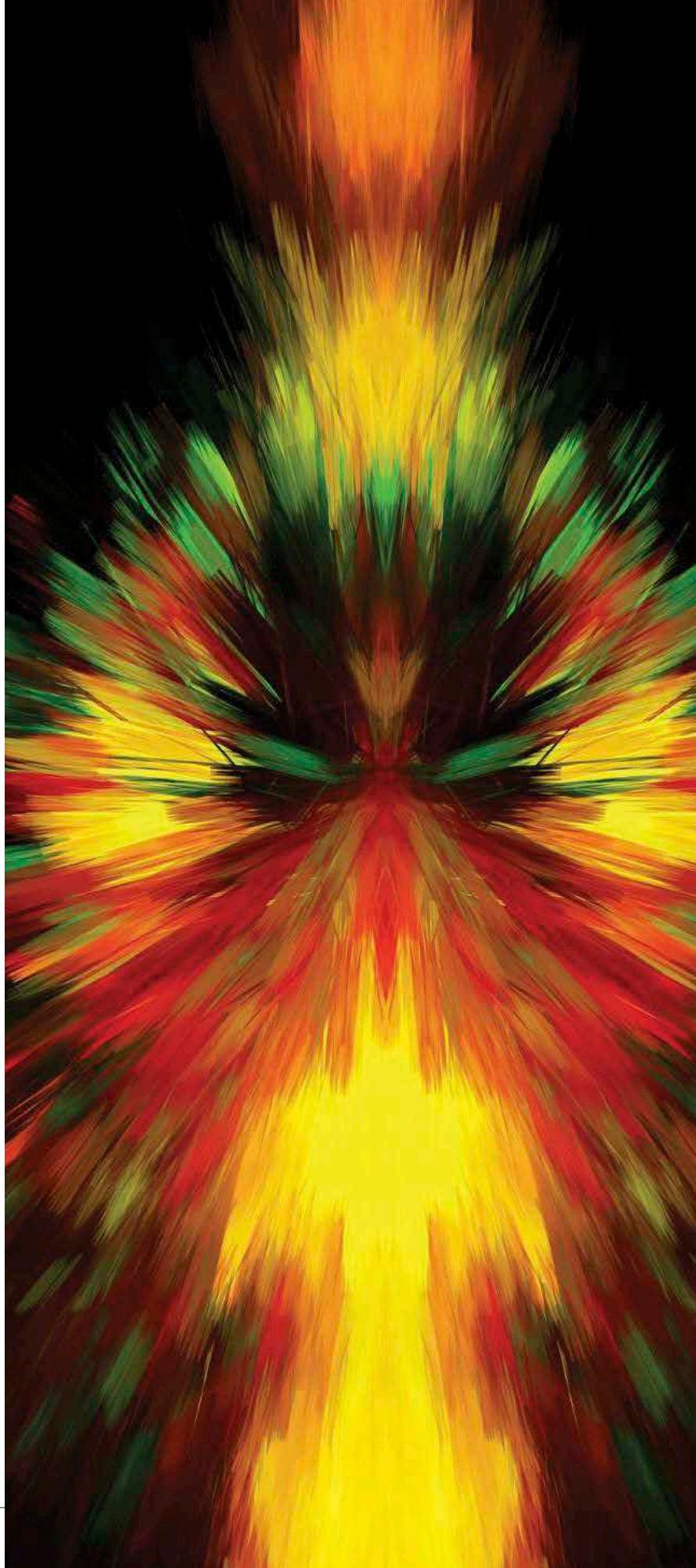
Süperiletken kubitler kuantum motoru olarak işlev yapabiliyor

Fizikçiler, elektriksel direnci sıfır olan, yani süperiletken devrelerin pistona benzer mekanik kuantum motorları olarak kullanılabileceğini ortaya çıkardılar. Bu yeni bakış açısı araştırmacıların daha verimli kuantum bilgisayarlar ve diğer aygıtlar tasarlamasına yardımcı olabilir.

Florianopolis, Brezilya'daki Santa Catarina Federal Ünviersitesinden fizkçi Kewin Sachtleben, Kahio T. Mazon ve Luis G.C. Rego'nun süperiletken kubitlerle ilgili makalesi Physical Review Letters dergisinde yayımlandı.

Fizikçiler yaptıkları araştırmada süperiletken devrelerin, kuantum parçacıklarının bir ikili kuantum kuyusunda tünelleme yaptığı kuantum sistemlerinin işlevsel eşdeğeri olduğunu buldular. Bu kuyular da salınım yapma özelliğine sahip; yani kuyunun genişliği sürekli değişiyor. Bu olunca da sistem, silindir içinde aşağı yukarı hareket eden bir piston gibi davranıyor ve silindirin hacmini değiştiriyor. Bu salınım davranışı da sistemin iş yapmasına olanak tanıyor. Araştırmacılar ikili kuantum kuyusunda bu işin bir kısmının, iş çıktısını azaltan sürtünmeyi yaratan kuantum tutarlı dinamiğinden kaynaklandığını gösterdiler. Sonuçlar, kuantum ve klasik termodinamik iş kavramları arasındaki bağlantıyı daha iyi anlama yolunda atılmış birer adım.

Mazon, yaptığı açıklamada, "Nüfus transferinden sorumlu 'klasik' termodinamik iş ile tutarlılık yaratmaktan sorumlu bir kuantum bileşeni arasındaki ayrım önemli bir sonuç" dedi. "Tutarlılık yaratma, sürtünmeye benzer bir etki gösteriyor ve motorun tümüyle tersinmez olmayan biçimde işlemesini sağlıyor. Biz, tutarlılık yaratımı sırasında kuantum piston duvarına etkiyen tepki kuvvetini



hesaplamayı başarabildik. İlke itibariyle bu kuvvetin ölçülmesi mümkün, böylece kuantum motorunun çalışması sırasında tutarlılıkların ortaya çıkışını gözlemlemek de deneysel bir olasılığa dönüşüyor."

Süperiletken kubitlere kuantum motoru gözüyle bakmanın potansiyel bir faydası, kuantum tutarlı dinamikleri geleceğin teknolojilerine, özellikle de kuantum bilgisayarlarına taşımayı olanaklı hale getirmesi. Fizikçiler davranışın kuantum tutarlılığının fotosentez, ışık algılama ve diğer doğal süreçlerin verimini artırdığını ve bu gibi davranışların doğada da gözlemlenebileceğini söylüyorlar.

"Kuantum makineleri, kuantum tutarlılıklarının enerjisinin kuantum ölçeğinde bilgi manipülasyonu için kullanılabileceği kuantum bilişim alanında uygulama alanı bulabilir" diyor Mazon. "Unutmamalıyız ki fotosentez bile bir kuantum makinesinin çalışma ilkeleriyle açıklanabilir, bu yüzden de kuantum termodinamiğinin gizemlerini çözmek çeşitli doğal süreçleri daha iyi anlayıp yorumlamamıza yardım edebilir."

Kuantum kestirmeleri termodinamik yasalarını atlatamıyor

Geçtiğimiz yıllarda fizikçiler kuantum sistemlerinin çalışmasını hızlandıran kuantum kestirmeleri geliştirdiler. Şaşırtıcı gözükse de bu kestirmelerden bazıları kuramsal olarak sistemlerin neredeyse anında çalışmasını mümkün kıldığı halde bunun için ekstra enerji gerektirmiyor. Bu da termodinamiğin ikinci yasasının açık seçik ihlali demek. Fizikçiler burada bir eksiklik olduğunu bilseler de şimdiye kadar ne olduğunu kesinleştirememişlerdi.

Şimdi, yapılan yeni bir araştırma sayesinde fizikçiler kuantum kestirmelerinin hız ile maliyet arasında bir uzlaşma gerektirdiğini gösterdiler. Yani bir kuantum sistemi ne kadar hızlanırsa, kestirmeye başvurmak için gereken enerji maliyeti de o kadar artıyor. Termodinamik yasaları uyarınca sonsuz derecede yüksek bir hıza erişmek olanaksız çünkü böyle bir şey sonsuz miktarda enerji gerektiriyor.

Belfast'taki Queen's Üniversitesinde ve İtalya'daki Milano Üniversitesinde çalışan fizikçi Steve Campbell'ın ABD'deki Maryland Baltimore Üniversitesi'nden Sebastian Deffner'la birlikte yürüttüğü çalışma kuantum kestirmelerinde maliyetle hız arasındaki dengeden söz ediyor ve Physical Review Letters'ta yayımlandı.

"Kuantum sistemlerini kontrol etmek için ortaya atılan ve adyabasite kestirmeleri (STA) denilen yöntemlerden bazıları enerji gerektirmiyor gibi görünüyor. Daha da tuhafı, son derece kısa sürelerde başarılamayacağını düşündüren hiçbir şey de yok" diyor Campbell. "Bu teknikler uygulandığında neler olduğunu daha ayrıntılı düşünmeye iten de, burada bir şeylerin yolunda olmayışıydı."

Bilim inanları bunun için, kuantum hız sınırını (Heisenberg'in berlirsizlik ilkesi uyarınca ortaya çıkan ve kuantum sistemlerinin işleyebileceği temel üst hız sınırı) uyguladılar. Kuantum hız sınırı bu temel ilkenin bir sonucu olduğundan tüm STA'lar için geçerli olmalı ve onların gelişigüzel kısa süreler içinde işlemesini engellemeliydi.

"Kuantum hız sınırını hesaplayarak, bir sistemi STA ile hızlandırmak istediğinizde termodinamik bedelin de yükseldiğini kanıtladık" diyor Campbell. "Dahası, anında manipülasyon olanaksız çünkü bunun için sonsuz miktarda enerji gerekiyor."

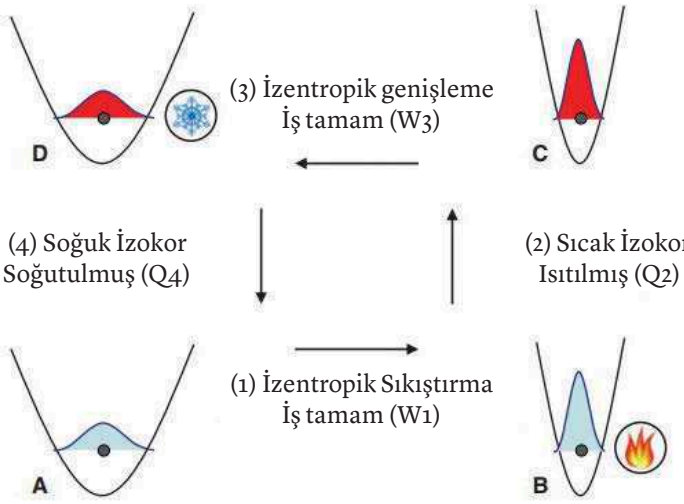
Bilim insanlarının açıkladığı gibi, sonuçlar şaşırtıcı değil, sadece bu sonuca varmak uzun sürmüş, o kadar.

"Bunun 'Bir şey gerçek olamayacak kadar iyi görünüyorsa zaten gerçek olamaz' durumu olduğuna inanıyorum" diyor Deffner. "Bilim camiasında bu maliyetin hesaplanması gerektiği yönünde genel bir kanı vardı. Bizler sadece bu hesabı ilk yapanlar olduk."

Yararını göstermek için, bilim insanları bu dengeyi iki pratik sisteme uyguladılar. Bunlardan ilki, kuantum termodinamiği testleri gibi birçok kullanım alanı olan armonik osilatörler. İkincisiyse, D-Wave makinesinde olduğu gibi adyabatik kuantum hesaplamada kullanılan Landau-Zener modeli.

İki modelde de bu denge, STA'nın söz konusu sistemlere sağlayabileceği hız artışına kısıtlama getiriyor. Bilim insanları bu kısıtlamaların gelecekte bu ve benzer kuantum sistemlerinin tasarımında ve uygulanmasında yön göstereceğini umuyor.

"STA için geliştirilmiş diğer teknikleri de incelemek ve benzer dengeler olup olmadığını görmek istiyoruz" diyor Deffner. "Gidilebilecek önemli yollardan biri de çalışmalarımızı Dirac



Birinci ve üçüncü zamanında iş üreten bir kuantum makinesi

Fizikçi Steve Campbell, Sebastian Deffner ile birlikte gerçekleştirdikleri kuantum kestirmelerine dair maliyet ve hız arasındaki ilişkiye dair araştırmalarını Phyiscal Review Letters'ta yayımladı.

materyalleri ve doğrusal olmayan sistemler gibi standart olmayan kuantum mekaniği vakalarını da kapsayacak biçimde genellemeye dönüştürmek."

Fizikçiler kuantum motorlarının temel sınırlarını araştırıyor

Kuantum motorlarının klasik motorlardan farklı çalıştığı ve bazı vakalarda onlardan daha iyi performans gösterdiği biliniyor. Ne var ki kuantum motorlarının performansı üzerine yapılmış önceki çalışmalar, bu motorların bazı avantajlarını abartıyor olabilir. Yeni tarihli bir araştırmada fizikçiler kuantum motorların verimini hesaplamak için iyileştirilmiş yöntemler geliştirdiler. Böylece kuantum sistemlerinin nihai veriminin, klasik sistemlerdeki verimi yöneten termodinamiğin ikinci yasasının getirdiğinden bile katı temel sınırları bulunduğunu gösterdiler.

Almanya'da, Erlangen-Nürnberg'deki Friedrich-Alexander Üniversitesinden fizikçi Obinna Abah ile Eric Lutz'un EPL dergisinin yeni bir sayısında yayımladığı makale verimli kuantum makinelerini işliyor. Abah şu anda İngiltere'deki Belfast'ta, Queen's Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışıyor.

Herhangi bir motorun (ister klasik olsun ister kuantum) performansı, enerji verimiyle, yani enerji çıktısının enerji girdisine oranıyla ve gücüyle (birim zamandaki enerji çıktısıyla) ölçülür. Geleneksel termodinamik, bir motorun verimiyle gücü arasında bir denge olduğunu söyler. Yani birini artırırsanız diğeri azalır. Kuantum motorlarındaysa hem verimi hem de gücü aynı anda artırmak mümkün. Bu da demek oluyor ki, doğru yöntemler kullanılırsa kuantum motorları potansiyel olarak, verilen enerji girdisinden daha fazla enerji çıktısı sağlayabilir ve bunu, geliştirme öncesine göre daha hızlı yapabilir.

Verimle gücün eşzamanlı artışına izin veren sistemlere "adyabatisite kestirmesi" tekniği deniyor. Adyabatik dönüşümler çok az enerji yaydığı, böylece sistem verimini artırıp sistemin dinamiklerini hızlandırdığı, bu sayede sistemin güç çıktısını artırdığı için özellikle hedefleniyor. Adından da anlaşılacağı gibi, adyabasite kestirmeleri kuantum makinelerinin adyabatik işlemi, inanılmaz derecede yavaş olan özgün adyabatik dönüşümlere göre çok daha kısa bir süre içinde taklit etmesine olanak tanıyor.

Daha önce yapılan araştırmalar adyabasite kestirmelerinin ısı motorlarının performansını artırma avantajları olduğunu ortaya koysa da bu yöntemler genelde sistemin nihai verimini hesaplarken kestirme protokolünün enerji maliyetini hesaba katmıyor. Dolayısıyla da kestirmelerin sağladığı verim artışı karşılıksız gibi görünüyor ve kestirmelerin etkisi abartılmış oluyor.

Abah ile Lutz yaptıkları çalışmada, sistemlerin performansını bu kestirmelerin enerji maliyetini hesaba katacak şekilde yapmanın bir yolunu geliştirdiler. Vardıkları sonuçlar ortaya koyuyor ki adyabasite kestirmeleri bir sistemin performansını ancak kestirme yeteri kadar hızlıysa geliştirebiliyor. Zira hızlı kestirmelerin enerji maliyeti daha düşük. Diğer yandan, çok yavaş kestirme protokollerinin enerji maliyeti, herhangi bir potansiyel enerji kazancını aşabilecek kadar yüksek.

"Çalışmalarımız gösteriyor ki kestirmenin enerji maliyeti hesaba katılsa bile, adyabatik kestirme yöntemleri sayesinde verim ve güç artışını aynı anda sağlamak olanaklı" diyor Abah.

Fizikçiler aynı zamanda, hangi adyabasite kestirme yöntemi kullanılırsa kullanılsın tüm kuantum motorlarının temel bir verim kısıtlaması olduğunu da ortaya koydular. Şaşırtıcı olansa kuantum motorlarının kısıtlamalarının, klasik motorlarda verim sınırlarını belirleyen termodinamiğin ikinci yasasının getirdiklerinden bile daha katı olması.

Fizikçiler, kuantum motorlarının sınırlarının daha katı olmasını klasik mekaniğin süreçlerin hızını sınırlamayışına bağlıyorlar. Oysaki kuantum mekaniğinde "kuantum hız sınırları" tarafından belirlenen hız kısıtlamaları var. Bilim insanları farklı kestirme yöntemlerini kıyaslayarak enerji bakımından en verimli makineye hangisinin bizi götüreceğini bulmayı planlıyorlar. Kuantum hız sınırlarını ve kuantum sistemlerine getirdiği temel kısıtlamaları anlamak, geleceğin kuantum motorlarını tasarlamak için vazgeçilmez önem taşıyor.

"Minyatürleştirmenin ilerlemesi kaçınılmaz olarak makinelerin o kadar küçülmesine yol açacak ki, bu makinelerin dinamikleri klasik mekaniğin değil de kuantum mekaniğinin yasala-

rına uyacak" diyor Abah. "Özellikleriyse kuantum termodinamiği tarafından belirlenecek."

Kuantum hız sınırı kuantum bilgisayarların frenine basabilir.

Kuantum hesaplama ne kadar hızlı olabilir? Araştırmalar gösteriyor ki bunun da bir sınırı var.

Geçtiğimiz elli yıl içinde standart bilgisayar işlemcileri giderek hızlandı. Ancak son yıllarda bu teknolojinin sınırları gözler önüne serildi. Üst üste bindirmeden ya da kısa devre yaptırmadan bir araya getirebileceğiniz yonga bileşenlerinin sayısı ve büyüklüğü belirli. Şirketler giderek daha hızlı bilgisayarlar yapmaya devam edecekse bir şeylerin değişmesi şart.

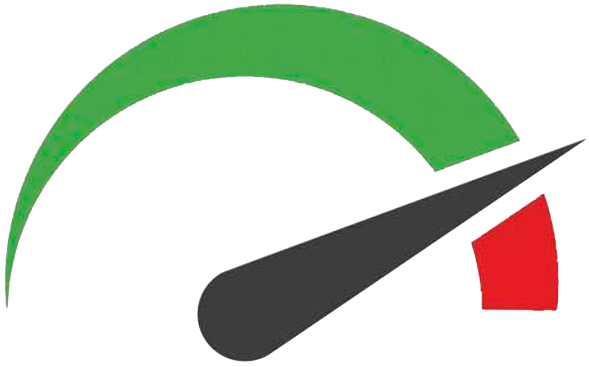
Bu hız artışının gelişimi için gelecek vaat eden şeylerden biri kuantum fiziği. Kuantum bilgisayarlarının, bilgi çağının şimdiye dek geliştirebildiği her şeyden çok daha hızlı olması bekleniyor. Ancak yakın tarihli araştırmalar kuantum bilgisayarlarının da sınırları olacağını ve bu sınırların nasıl ölçülebileceğini bize gösteriyor.

Anlayış sınırları

Fizikçiler için biz insanlar "klasik" denilen dünyada yaşıyoruz. Çoğu insanın sadece "dünya" deyip geçtiği bu yerde fiziği sezgisel olarak anlayabiliyoruz. Mesela bir topu havaya attığımızda, önceden kestirilebilir bir kavis çizip yere düşüyor.

Daha karmaşık durumlarda bile insanlar bir şeylerin nasıl çalıştığını bilinçdışıyla kavrama eğilimi sergiliyorlar. Çoğu insan, bir otomobilin içten yanmalı motorda benzini yakarak (ya da bir aküde depolanmış elektriği kullanarak) çalıştığını, üretilen enerjinin dişliler ve akslar aracılığıyla aktarılarak tekerlekleri döndürdüğünü, bunların da yola temas ederek aracı ileriye taşıdığını büyük oranda kavrayabiliyor.

Klasik fizik yasalarına göre bu süreçlerin kuramsal sınırları var. Ancak bunlar gerçekçi olamayacak kadar yüksek. Mesela bir otomobilin asla ışık hızından hızlı gidemeyeceğini biliyoruz. Ayrıca gezegende ne kadar fazla yakıt, ne kadar çok otoyol ya da ne kadar sağlam inşa yöntemleri olursa olsun, hiçbir otomobil ışık hızının %10'una bile varamayacak.



İnsanlar dünyanın gerçek fiziksel sınırlarıyla asla karşılaşmasa da bu sınırlar mevcut ve uygun araştırmalar sayesinde fizikçiler tarafından kanıtlanabiliyor. Ne var ki yakın zamana kadar bilim insanları kuantum fiziğinin de sınırları olduğuna ilişkin belli belirsiz bir fikre sahiplerdi. Ayrıca bu sınırların gerçek dünyada nasıl etki gösterdiğini nasıl ölçebileceklerini bilmiyorlardı.

Heisenberg Belirsizliği

Fizikçiler kuantum kuramının tarihini 1927'ye, Alman fizikçi Wener Heisenberg'in klasik yöntemlerin çok küçük nesnelerde (kabaca atom boyutundaki nesnelerde) işe yaramadığını kanıtlamasına kadar götürüyor. Örneğin, birisi elindeki topu fırlatsa, topun tam olarak nerede olduğunu da, ne kadar hızlı hareket ettiğini de belirleyebiliriz.

Ancak Heisenberg'in de kanıtladığı gibi, aynısı atomlar ve atomaltı parçacıklar için geçerli değil. Bir gözlemci, bu parçacıkların ya nerede olduğunu ya da ne kadar hızla hareket ettiğini görebilir. Ama ikisini aynı anda yapamaz. Bu çok can sıkıcı bir gerçekti. Heisenberg'in fikrini açıkladığı andan itibaren, Albert Einstein (ve diğerleri) bundan rahatsızlık duydular. Yalnız farkına varmamız gereken önemli bir şey var: Bu "kuantum belirsizliğini" ölçüm aygıtlarının ya da mühendisliğin bir eksiği değil de beyinlerimizin işleyişinin yetmediği bir nokta olarak görmeliyiz. Evrimleşerek "klasik dünyanın" işleyişini o denli kanıksadık ki "kuantum dünyasının" asıl fiziksel mekanizmaları, kavrama kapasitemizin dışında kalıyor.

Özel göreliliği açıklamak Kuantum dünyasına giriş

Kuantum dünyasındaki bir nesne bir konumdan diğerine yolculuk yaptığında araştırmacılar nesnenin ne zaman yola çıktığını da, hedefine ne zaman varacağını da kesin bir biçimde belirleyemiyorlar. Fiziğin sınırları bunu saptarken küçük bir gecikmeye yol açıyor. O yüzden de, hareket ne kadar hızlı gerçekleşirse gerçekleşsin, üzerinden kısa bir süre geçmeden farkına varamıyoruz. (Söz konusu olan süreler inanılmaz derecede kısa ve saniyenin katrilyonda biri ölçeğinde. Ancak bilgisayarlarda trilyonlarca hesaplama yapıldıkça bu gecikmeler de üst üste ekleniyor.

Bu gecikme, bir kuantum hesaplamasının potansiyel hızını düşürerek, adına "kuantum hız sınırı" dediğimiz şeyi ortaya çıkarıyor.

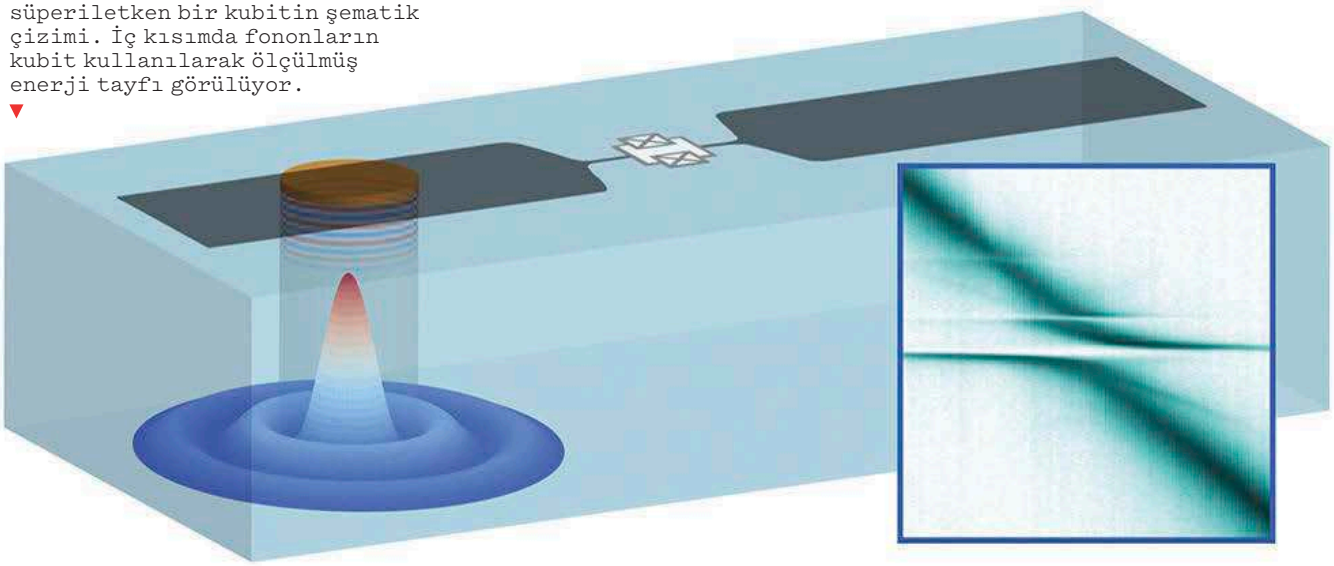
Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, bu kuantum hız sınırının farklı koşullar tarafından nasıl belirlendiğini (örneğin farklı manyetik ve elektrik alanları içindeki farklı türden materyallerde) gösteren çalışmalar yapıldı. Bu durumların her birinde, kuantum hız sınırı biraz yükseldi ya da alçaldı.

Herkesi şaşırtan şeyse bazen hiç beklenmedik unsurların bile, sağduyuya karşı gelecek biçimlerde bir şeyleri hızlandırabilmesi.

Bu durumu anlamak için suyun içinde hareket eden bir parçacık hayal etmek yararlı olabilir. Parçacık hareket ettikçe su moleküllerinin yerini alır. Parçacık ilerledikçe su molekülleri eski yerlerine çabucak döner ve parçacığın geçtiğine ilişkin geride hiçbir iz kalmaz.

Şimdi aynı parçacığın balın içinde ilerlediğini düşünelim. Balın viskozitesi, yani akma direnci suyunkinden

Safirdeki enerji tayfı
Bir safir kristalinin içinde fononlarla eşleştirilmiş süperiletken bir kubitin şematik çizimi. İç kısımda fononların kubit kullanılarak ölçülmüş enerji tayfı görülüyor.



daha yüksektir. O yüzden bal daha yoğundur, daha yavaş akar. Parçacığımız ilerledikçe bal parçacıklarının yerlerine dönmeleri de bu yüzden daha uzun sürer. Fakat kuantum dünyasında, yerine dönen bal parçacıkları bir basınç oluşturarak kuantum parçacığını ileri itebilir. Bu ekstra hızlanmaysa bir kuantum parçacığının hız sınırının, gözlemcinin beklentisinden daha farklı olmasına yol açabilir.

Kuantum bilgisayarı tasarlarken

Araştırmacılar bu kuantum hız sınırını daha iyi anladıkça kuantum bilgisayar işlemcilerinin tasarlanışı da ona göre değişecek. Mühendisler transistorların boyunu küçültmenin ve klasik bilgisayar yongalarına daha fazlasını sığdırmanın yolunu nasıl buldularsa nihai hız sınırına olabildiğince yakın en hızlı kuantum sistemleri inşa etmek için de zekice yenilikler gerekecek.

Araştırmacıların keşfedeceği daha çok şey var. Kuantum hızının tıpkı ışık hızına asla yaklaşamayacak olan otomobil örneğindeki gibi, erişilemeyecek bir düzeyde olup olmadığı henüz belirsiz. Dahası, çevredeki beklenmedik öğelerin –örneğimizdeki bal gibi- kuantum süreçlerini nasıl hızlandırabileceğini tümüyle anlayamıyoruz. Kuantum fiziğini temel alan teknolojiler yaygınlaştıkça, kuantum fiziğinin sınırlarının nerede olduğunu ve bildiklerimizden en iyi yararlanacak sistemleri nasıl kuracağımızı öğrenmemiz gerekecek.

Kuantum verileri ses dalgalarına binince

Yale Üniversitesinden bilim insanları kuantum bilgisini depolamak için ses dalgalarını kullanan ve bir türden diğerine dönüştürebilen, imalatı kolay, tekli bir entegre yonga geliştirdiler.

Bu aygıt, süperiletken bir yapay atomun (yani bir kubitin) bir yüksek frekanslı toplu dalga rezonatörüyle (HBAR) enerji ve kuantum bilgisi alışverişi yapmasına izin veriyor. Hassas kuantum verisini güvenli ve imalatı kolay bir yöntemle saklayıp manipüle edebilmek, kuantum hesaplama teknolojisinin gelişiminde kritik bir adım.

Bu çalışma Yale üniversitesinde Fizik ve Uygulamalı Fizik profesörü olan Robert Schoelkopf ile fizik bölümünde yardımcı doçent olan Peter Rakich'in ortaklaşa çalışması. Schoelkopf'un laboratuvarında doktora sonrası araştırmacısı olan Yiwen Chu ise Science derigisinin internet versiyonunda yayımlanan çalışmanın baş yazarı.

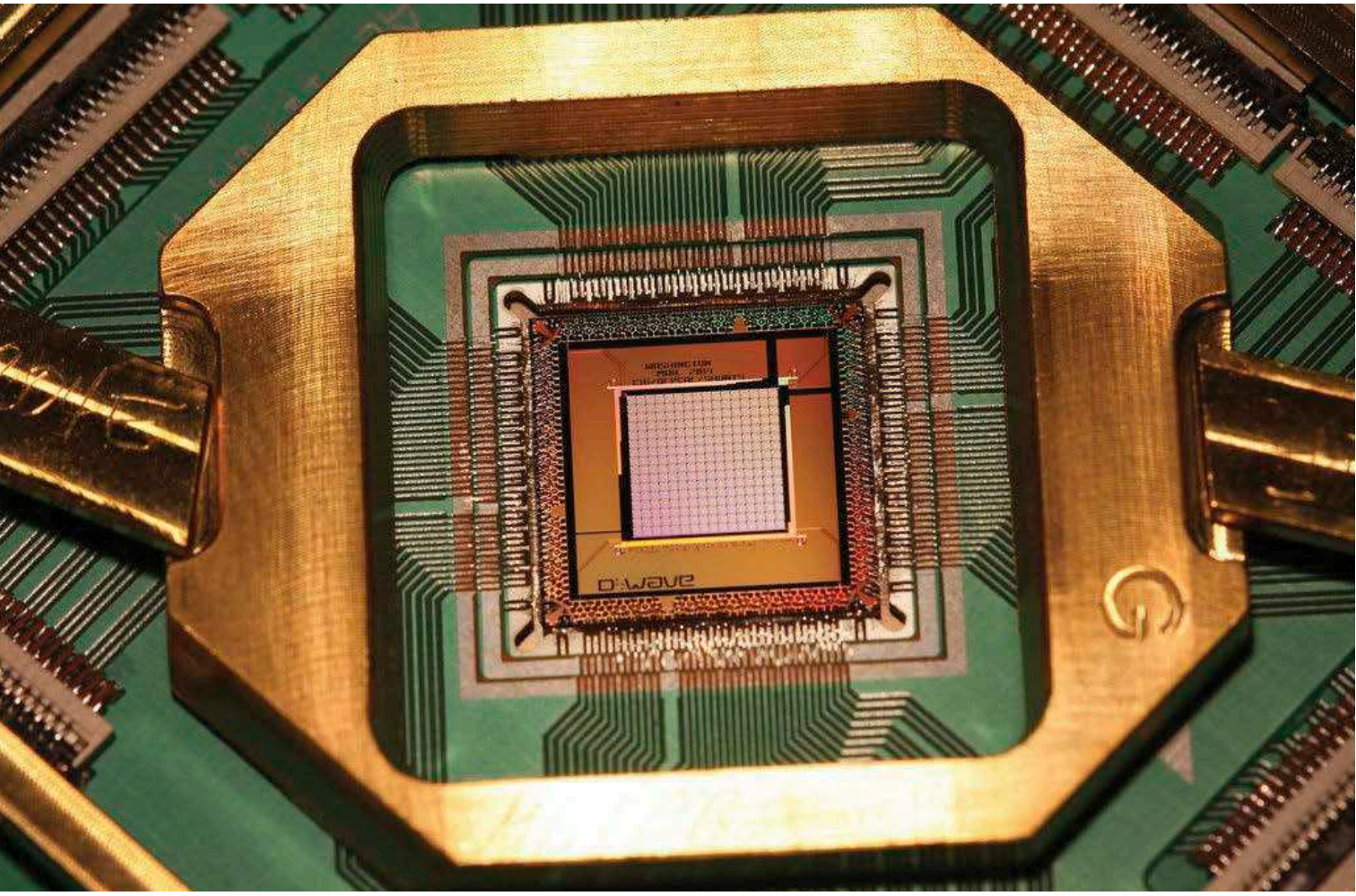
Chu bu yeni aygıtın süperiletken alüminyumdan yapılmış bir kubit ve ince bir safir katmanından yapılmış mekanik rezonatör içerdiğini söylüyor. Bu ince safirin ses dalgaları için ayna görevi gören iki adet cilalanmış yüzeyi var.

"Bu aynalar arasında gidip geldiği zaman tek bir kuantum ses parçacığının, yani bir fononun bile uzun süre yaşayabildiğini keşfettik" diye açıklıyor Chu. "Bu fononu safirin yüzeyinde, akustik enerjiyi elektromanyetik enerjiye ve tam tersine dönüştürebilen bir alüminyum nitrür disk kullanarak süperiletken bir kubitle eşleştirebiliyoruz" diye de ekliyor.

Bu özelliklerin birleşimi araştırmacıların kuantum hallerini kubit ile mekanik rezonatör arasında ileri geri taşımasını sağlıyor. Chu, yeni aygıtın süperiletken devreleri mekanik hareketle birleştiren diğer sistemlere kıyasla daha kolay üretilebildiğini de ekliyor.

Yale'den bilim insanları son yıllarda kuantum süperiletkenliği alanında çığır açan birçok yeniliğe imza attılar. Bu çalışmaların odağında entegre devrenin kuantum versiyonunu oluşturmak var. Bu bilgiyi mekanik bir rezonatörle birleştirmenin önemli bir adım olduğunu söylüyor Chu.

"Örneğin mekanik rezonatörleri süperiletken kubitlerin ürettiği kuantum bilgisini daha derli toplu ve güvenli biçimde saklamak için kullanabiliriz" diyor. "Bunlar aynı zamanda süperiletken devrelerle diğer türden kuantum nesneleri, örneğin görünür ya da kızılötesi ışık arasında arabirim olarak kul-



lanılabilir ve devrelerimizde kuantum bilgisi oluşturmamıza, sonra da ışık kullanarak uzak mesafelere iletmemize izin verebilir."

Yepyeni bir tür kuantum bilgisayarı

D-Wave'in 1000 küsur kubitlik bilgisayar yongası geliştiriliyor. Bilim insanları ve meslektaşları kubit yerine ışık fotonları kullanmak için yeni bir yöntem ortaya atarak yeni teknolojilere kapıyı araladılar.

Kuantum mekaniği maddenin hiç de sezgisel olmayan bazı özelliklerini kapsıyor. Söz gelimi kuantum süperpozisyonu bir atomun aynı anda iki farklı durumda (dönüş ekseni yukarı, aşağı ya da aradaki kombinasyonlar olacak biçimde) olmasına izin verebiliyor. Atomlar ya da parçacıklar için kuantum mekanik manipülasyonunu kullanan bir bilgisayar bu sayede, adına bit denen ve "sıfırlar" ve "birlerle" gösterilen iki seçeneğin olduğu geleneksel bilgisayarlardan çok daha fazla seçeneğe sahip oluyor. Bir kuantum bilgisayarının belleği bit yerine kuantum biti (yani kubit) kullanıyor ve her kubit bu iki durumun bir süperpozisyonu olabiliyor. Dolayısıyla, kuramsal fizikçiler bu kubitlerden yaklaşık yüz tanesini barındıran bir kuantum bilgisayarının, ilke itibariyle günümüzün en güçlü çağdaş klasik bilgisayarlarının işlem gücünü aşabileceğini söylüyorlar. O yüzden de modern fiziğin ve astrofiziğin temel teknolojik hedeflerinden biri, bir kuantum bilgisayarı yapmak.

Kuramsal Atomik, Moleküler ve Optik Fizik Enstitüsü ITAMP'ta çalışan fizikçi Hannes Pichler ile üç meslektaşı, tek bir atom kullanarak bir kuantum bilgisayarı inşa etmek için yeni bir yol bulduğunu duyurdu. Bilgi taşımak için kubit yerine ışık kuantasının (yani fotonların) yer aldığı bu yöntemde, fotonları bir kuantum bilgisayarında kullanmak için etkileşim içine olmaları gerekiyor.

Fakat normal şartlar altında ışık, kendisiyle etkileşime girmiyor. O yüzden de işin güç yanı ışık tanecikleri arasında bir ilişki oluşturmak. Yeni makalenin temel fikri de bir atomun ışık fotonlarının aynadaki kendi yansımalarıyla etkileşime girmesi. Atomun saçtığı fotonlar aynadan geri yansıyor ve atomla tekrar etkileşebiliyor, fakat bu sırada çok küçük bir gecikme meydana geliyor. Bilim insanları, bu gecikmenin fotonların çok karmaşık bir bileşik dalga biçimi oluşturmasını sağladığını gösterdiler. Yani ilke itibariyle herhangi bir kuantum hesaplamasını, sadece saçılan fotonları ölçerek başarmak mümkün.

Bu kuramsal keşif sadece kuantum optiği ve bilgi alanında kavramsal bir devrim yapmakla kalmıyor, yeni teknolojilere de destek oluyor. Özellikle de, teklif edilen tek atomlu düzenek çok çekici; zira bu sayede gereken kaynakları en aza indirgemek ve ileri teknolojili deneylerde zaten kullanılmış olan unsurlardan yararlanmak mümkün. BTS

EVRİMİ ANLAMA REHBERİ

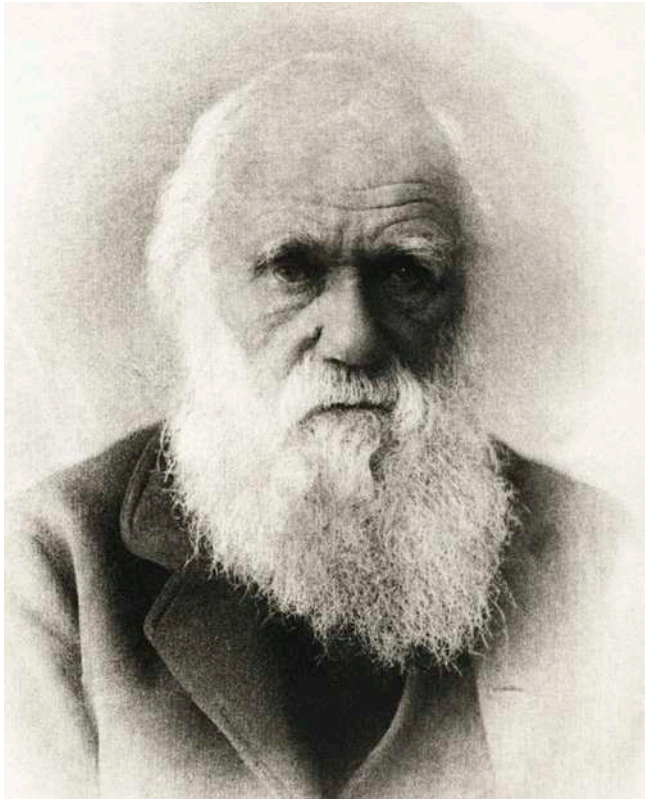
Doğru sanılan yanlışlar, yanlış bilinen doğrular ve bilinmeyenler... Evrim teorisini, günlük yaşamda en sık karşılaştığımız sorulardan yola çıkarak 10 başlıkta özetledik.

TUNA EMREN

EVRİM SADECE BİR TEORİ DEĞİL Mİ? ONU NEDEN BU KADAR CİDDİYE ALIYORUZ?

Evrim ve Evrim Teorisi birbirinden farklı şeyler. Canlıların sürekli değişiyor olmaları bir doğa yasası. Bu değişimler sadece yaşamımız boyunca sürmüyor; önceki nesillerden devralınan ve sonraki nesillere aktarılan özelliklerin değişimiyle hiç durmadan devam eden bir dönüşüm gerçekleşiyor. Biz bu dönüşüme evrim diyoruz. Yani evrim aslında doğada gözlemlenen, var olduğu bilimsel bulgularla ve gezegenimizdeki yaşamın zaman çizelgesi sayılan fosil kayıtlarıyla doğrulanan, doğal, biz kabul etsek de etmesek de işleyen ve işlemeye devam edecek bir süreç.

İstisnasız tüm canlılar, yaşamın ilk kıpırtısının başladığı 3,8 milyar yıl öncesinden bu yana süren değişim ve dönüşümlere tabi. Yeni türler de yine bu şekilde doğuyor. Bunun en önemli ipuçlarından biri fosillerde saklı. Fosil örnekleri, günümüzde yaşayan canlıların, bir zamanlar yaşamış olanlarla aynı olmadığını açıkça gösteriyor. Kaya katmanları gençleştikçe, yani en eski katmanlardan en yenilere doğru devam edildikçe fosillerin de git gide daha karmaşık canlılara dönüşmeye başladıklarını görüyoruz. En basit ve ilkel canlılar en eski tortullarla örtülü. Fosil kayıtları bize şunu açıkça göstermekte: Canlıların bazıları çok uzun zaman aralıkları içinde, görünüşlerini kademeli olarak değiştirip bir türden diğerine dönüştü, bazıları da türünün devamını getiremedi. Örneğin dinozorlar dünya üzerinden tamamen silindiler ama onların da günümüzdeki bazı türlerle yakın akraba oldukları biliniyor.



Asla durmayan bu sürecin nasıl gerçekleştiğini anlamak için teorilere ihtiyaç duyuyoruz. Evrim Teorisi de bu nedenle oluşturuldu. Charles Darwin, yıllar süren gemi yolculuğu sırasında Galapagos Adalarına vardığında, adalardaki ispinozların gaga yapılarının yaşadıkları adaya uyum sağlayacak şekilde, diğer ispinozlardan farklı ve özgün bir biçimde şekillendiğini fark etti. Biraz daha yakından inceleyince, gagaların, o adadaki yemişleri rahat tüketebilmek için gereken kusursuz şekli aldığını gördü. Bazı adalardaki fıstıklar büyüktü ve bunları kırıp açabilecek kısa ve güçlü gagalara ihtiyaç vardı. Bazılarındaysa bir kabuğu parçalama gibi bir ihtiyaç olmadığı için büyük ve uzun gagalı ispinozlar yaşıyordu. Galapagos'ta yaşayan türleri incelemeye devam ettiğinde, bunların Güney Amerika kıtasında yaşayanlardan biraz farklı göründüklerini anladı. İşte o noktada önemli bir şeyi fark etti; Görünüşe göre adalardaki bu türler, buraya anakaradan göç etmişti ve okyanus engelini aşıp adalara varabilenlerden biri de ispinozlardı. Yani tek bir ispinoz türü tüm adalara dağılıp, yerleştikleri adaya uyum sağlayacak gagalar geliştirerek evrimleşmişti. Bu önemli ipuçları üzerinde uzun yıllar boyunca düşündü ve her bir türü yaşadığı çevreyle kusursuz bir uyuma götüren şeyin ne olduğunu tanımlamak için çalışmaya başladı.

Adında "teori" sözcüğünün geçmesi, bizleri kimi zaman yanıltıcı çıkarımlara götürebiliyor. Oysa bilimsel teoriler, var olduğu bilinen bir şeyin neden ve nasıl olduğunu açıklamak üzere yaratılmış, sağlam verilere ve kanıt niteliği taşıyan bulgulara dayalı, güçlü, ayakları yere basan açıklamalardır. Diğer bir deyişle; teori olması "asılsız" ya da "ispatlanmamış" olduğu anlamına gelmiyor. Aksine, zaten var olduğu bilinen bir durumun açıklanabilmesi için geliştiriliyorlar. Tıpkı Newton ve Einstein'in yerçekimini açıklamak için öne sürdükleri kuramlar gibi Evrim Teorisi de doğada gözlemlenen bu dönüşümün neden ve nasıl gerçekleştiğini anlamamız için sunuldu.

Nasıl gerçekleştiğini anlamak istediğimiz şeylerin nedenlerini, mekanizmalarını sorgular, onu gözlemler, doğanın kanunlarıyla ilişkilerini araştırır, test eder, nihayetinde hipotezleri elde etmiş oluruz. Her bir teori hipotezlerle şekilleniyor. Onlara varsayım ya da önerme de diyebiliriz. Hipotezler bile bilimsel yöntem testlerinden başarıyla geçmek zorunda. Her sınandığında bu testleri geçiyorsa, diğer bir deyişle; bilimsel

Evrim teorisinin temellerinin atıldığı Galapagos Adaları, barındırdığı tür çeşitliliği ve sadece buraya özgü olan benzersiz türleriyle evrimin canlı bir kanıtı sayılıyor.

bulgularla doğrulanıyorsa o hipotez güçlenir ve gelişir. Bazıları da gerçeklik testinden geçemez. Onu çürüten tek bir bulgu bile varsa o zaman hipotezin yanlış olduğu ortaya çıkar ve kimse bir daha onu ciddiye almaz. Ama bilimsel yöntem "doğrulanabilirlik" değil, "yanlışlanabilirlik" üzerine kurulu olduğu için, bir hipotezin birçok bulguyla desteklenmesi de onun nihai doğru olduğu anlamına gelmiyor. Daha doğrusu; olabilir de olmayabilir de.

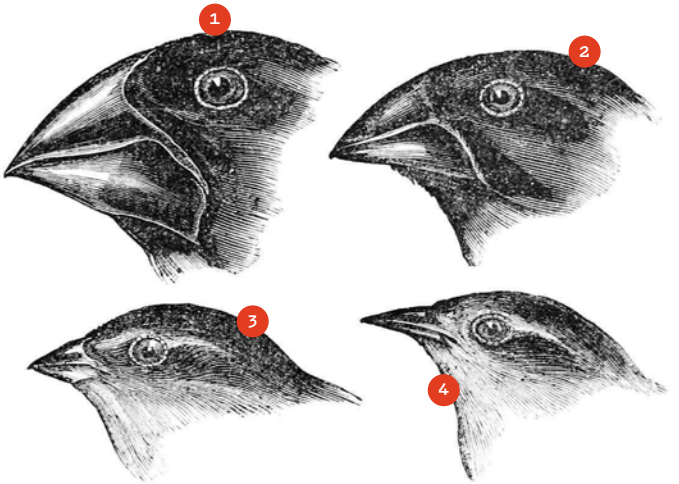
Çürütülemediği ve her geçen gün yeni bulgularla desteklenip daha da güçlendiği takdirde artık eldeki bu hipotezler teoriye dönüşmüş oluyor. Öyleyse bir gün Evrim Teorisi'nin yanlış olduğu sonucuna varabilir miyiz? Hem 'Evet' hem 'Hayır'. Evet; her teori çürütülebilir. Ama uzun yıllar boyunca binlerce farklı bulguyla güçlenmiş, gelişmiş, hala gelişmeye devam eden bir teorinin çürütülebilmesi çok zor. Öyle zor ki bu, doğanın bazı yasalarının bir anda değişmesi gibi şaşırtıcı bir şey olurdu. Dolayısıyla evrim söz konusu olduğunda yanıtımız; Hayır, çürütülebilmesi neredeyse imkânsız. Yine de bu öyle kapsamlı ve geniş ölçekli bir teori ki belki bazı bölümleri yeni bilimsel bulgularla çürütülebilir. Ama böyle bir şey gerçekleşse bile bu yeni bilimsel bulguların ışığında teori üzerinde bazı düzeltmeler yapılır ve yanlış kısımları doğru olanla değiştirilince biraz daha güçlenmiş olur. Örneğin Einstein'ın Görelilik Kuramları, Newton'ın Yerçekimi Teorisi'nin doğru fakat yetersiz olduğunu gösterip, kütleçekim mekanizmasının nasıl çalıştığını tanımlayarak çok daha derin ve evrensel bir açıklama sunmuştu. Ancak Einstein'ın teorisi, Newton'ın teorisini geçersiz kılmadı. Çünkü o da doğruydu. Özetle sadece o teoride eksik olan şeyi ekledi ve böylece bütüncül bir kavrayışa erişmemizi sağladı.

Evrim de tıpkı yerçekimi gibi gözlemlenebilen, takip edilebilen doğal bir mekanizma. Aradaki tek fark, ilkini görebilmek için bilgiyle donanmış bir zihne ve daha keskin gözlere ihtiyaç duyulması. Yerçekimini her an hissettiğimiz için sorgulamıyoruz bile. Oysa evrimi görebilmek için yakından bakmak, türleri incelikli bir şekilde ele alabilmek gerek.

Günümüzde Evrim Teorisi olarak ele aldığımız kuram, Charles Darwin'in yaratmış olduğu o ilk teori değil. Newton'ın teorisi nasıl bambaşka bir boyuta taşındıysa, evrim için yaratılan ilk kuram da Darwin'den bu yana geliştirilip yüzlerce, hatta binlerce bilim insanının katkısıyla son derece zengin ve güçlü bir teoriye dönüştü.

Yanıtı tek bir cümleyle özetleyecek olursak:

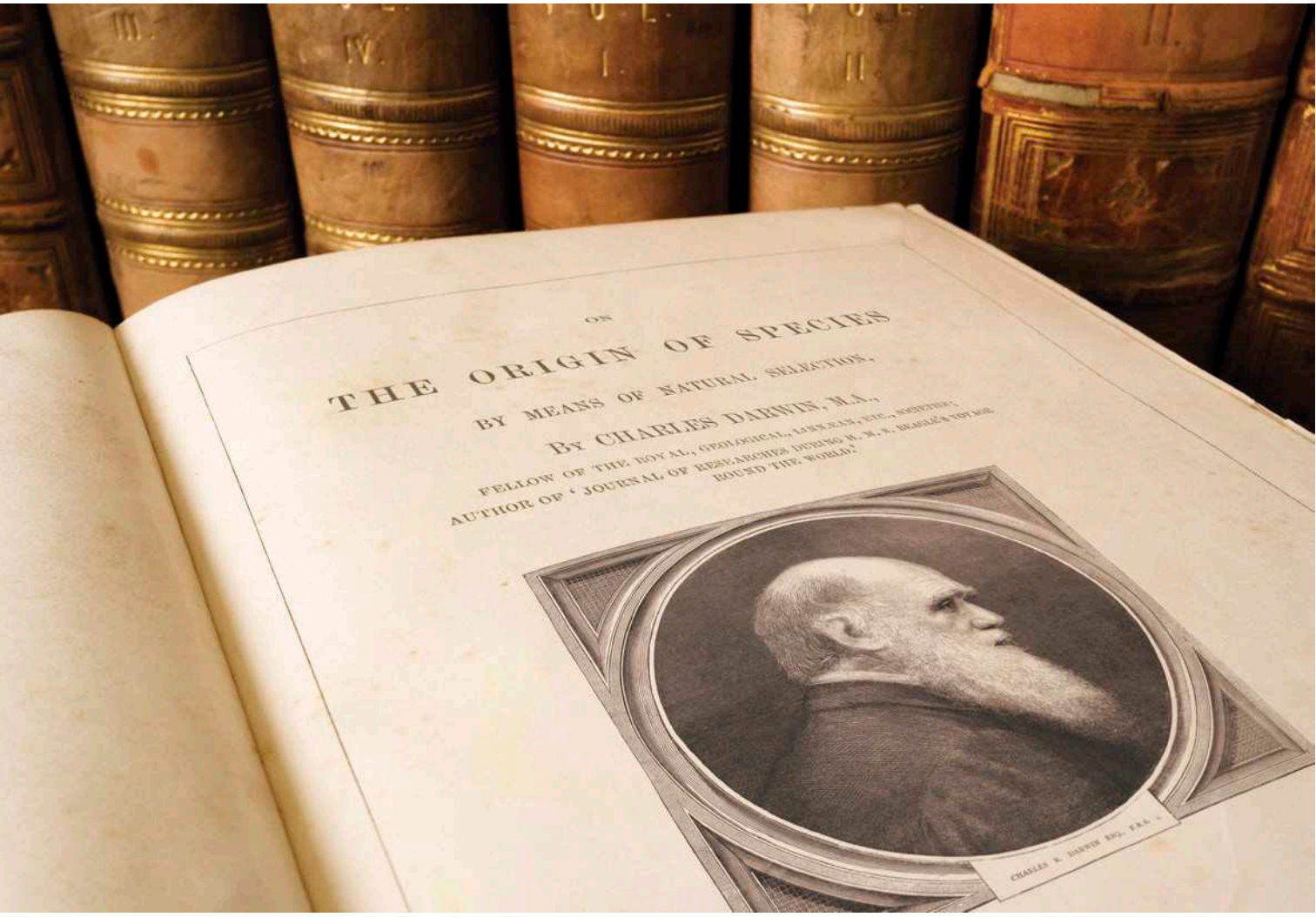
Evrim sadece bir teori değil; tıpkı yerçekimi gibi varlığından emin olduğumuz doğal ve gerçek bir mekanizma.



1 Büyük ispinoz 2 Orta boy ispinoz 3 Küçük ispinoz 4 Ötleğen kuşu ispinozu

Darwin'in İspinozları

Charles Darwin, Galapagos ispinozlarının, yaşadıkları adaya uyum sağlayacak şekilde, farklı gaga yapılarına sahip olduklarını fark etmişti.



▲ **Türlerin Kökeni** Darwin'in, evrimin mekanizmasını açıkladığı ilk çalışması, sanıldığının aksine, Dünya'daki yaşamın nasıl başladığına dair iddialarda bulunmadı.

DARWIN "MAYMUNDAN GELDİĞİMİZİ" Mİ SÖYLEDİ?

Yaygın görüşün aksine, Darwin ateist değildi. Hatta İngiliz Kilisesi'ne bağlı bir okulda eğitim gördü. Ardından Edinburgh Üniversitesi'nde tıp eğitimine başladı. Bu esnada ilgisini daha çok cezbeden doğal tarihe yöneldi. Doktor olmaktan vazgeçip papaz olmaya karar verdiğinde, kilisenin önkoşul olarak koyduğu diplomayı alabilmek için Cambridge Üniversitesi'ne kayıt oldu. Ama kendisinden beklenen edebiyat fakültesi diploması için çalışırken bir yandan da biyoloji ve doğal tarih alanlarına eğilmeye devam etti. Diplomasını alıp mezun olduğunda, bilimsel çalışmalarına ağırlık vermek amacıyla, 5 yıl sürecek bir deniz yolculuğuna çıkıp dünyanın farklı yerlerindeki türleri incelemeye başladı. Karısı Emma Darwin de kendisi gibi dindar bir Hristiyandı.

İlerleyen yıllarda yazdığı bazı mektuplarında; kızını uzun ve acılı bir hastalık sürecinden sonra yitirmiş olmasının beraberinde, yıllar süren bilimsel çalışmaları ve bu esnada elde ettiği bulgular neticesinde kuşkucu olmaya başladığından bahsediyordu. Ama kuşkucu olup sorgulamaya başladığı şey bir yaratıcının varlığı değil, kilisenin dayattığı inanç sistemiydi. İnançların insan hayatında çok önemli bir yeri olduğu fikrinden asla vazgeçmedi ve teorisini de dinlere karşı bir alternatif olarak geliştirmedi. O sadece doğada farkına vardığı bir mekanizmayı açıklayabilecek kadar araştırma yapmış ve bu yıllar boyunca elde ettiği bulguları bir araya getirip derleyerek iyi bir teori oluşturmaya başlamıştı.

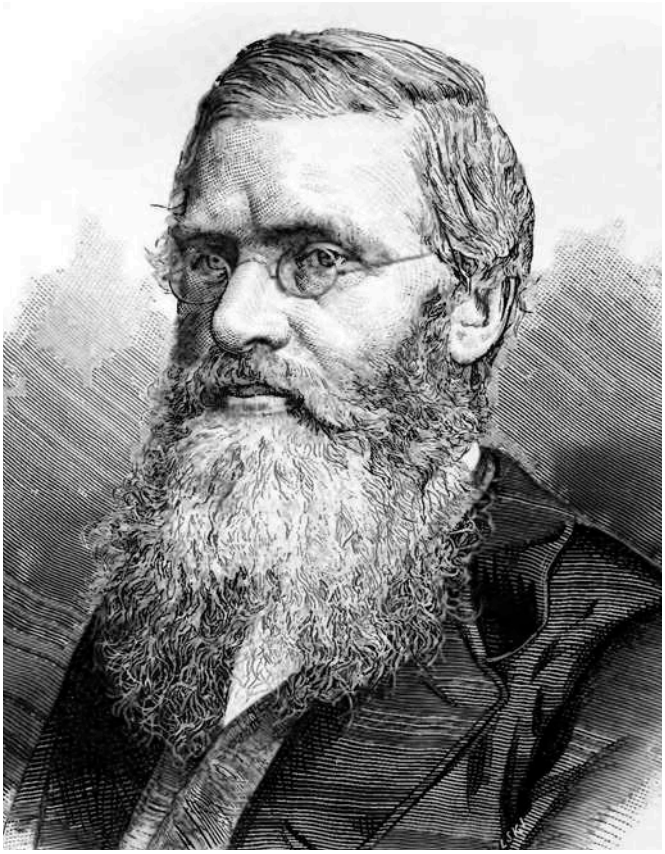
Charles Darwin, bu konudaki fikirlerini bir teoriye dönüştüren ilk bilim insanıydı. Evrimi açıklamaya çalışan ilk insan o değildi belki ama onun doğal seçilim gibi bir mekanizmayla oluştuğunu bulgularla ortaya koyabilen ilk araştırmacı oldu. Örneğin o esnada İngiliz doğabilimci Alfred

Russel Wallace da Borneo'da, Darwin'den bağımsız yürüttüğü kendi çalışmalarını sürdürürken aynı sonuca varmış, hatta çalışmasının kısa bir özetini Charles Darwin'e yollamıştı. "Kendimi asla Darwin'in dehasıyla kıyaslamam. Onunla aynı sonuçlara, ondan tamamen bağımsız olarak ulaşmak benim için gerçekten onur verici" diyen Wallace'ın keşifleri, kendi çalışmasını olağanüstü ayrıntılara dayandıran Darwin'in teorisinin gölgesinde kaldı.

Darwin, büyük olay yaratan "Türlerin Kökeni" adlı çalışmasında, sanıldığının aksine, ne Dünya'daki yaşamın nasıl başladığına dair yeni iddialarda bulundu, ne de "maymundan geldiğimizi" söyledi. Sadece doğal seçilimi tanımlayarak türlerin zaman içinde nasıl değiştiklerini açıkladı. Yıllar süren çalışmalarının neticesinde ulaştığı sonuç özetle şuydu; "Bir canlı üreyebilecek kadar yaşamayı başarmışsa, bulunduğu çevrede bu yaşamı sürdürebilmek için en uygun niteliklere sahip oluyor ve bunları sonraki nesillere de aktarıyor. Zaman içinde bu uyumlu nitelikler nüfus içinde artıp yaygınlaşırken, türe böyle bir avantaj sağlamayanlar da zayıflayıp yok oluyor." İşte doğal seçilim yoluyla gerçekleşen evrim için tanımladığı mekanizma bundan ibaretti. Kilise öğretisine ters düşen bu fikrini öyle hemen duyurmadı, üzerinde 20 yıla yakın çalıştı. Wallace'ın aynı fikre ulaştığını gösteren mektubu aldığında artık çığır açacak çalışmasını paylaşmaya hazırdı.

Bu ilk kitabında insan evrimi hakkında yorum yapmaktan özellikle kaçındı. Çünkü konu hakkındaki fikirlerini destekleyecek bilimsel bulgular henüz ortaya çıkarılmaya başlamamıştı. Dolayısıyla bunun bilimsel anlamda tartışmaya açık bir konu olduğunu çok iyi biliyordu. Yeryüzündeki tüm yaşamın ortak bir atadan, doğal seçilim yoluyla evrimleştiği, bu nedenle tüm canlıların akraba oldukları hipoteziniyse "İnsanın Türeyişi" adlı sonraki çalışmasında sundu. Ama bunda bile maymundan gelebiliyor olacağımızı değil; insan ve primatların aynı soy ağacının farklı dallarında olabileceğini söylüyordu. Diğer bir deyişle, insan ve maymunların ortak bir atadan türemiş olabileceğine dair fikrini sundu. Tıpkı Kopernik'in, evrenin merkezinde olmadığımızı göstermiş olması gibi, o da insanların yaşamın zirve noktasını temsil etmediğini, canlılar dünyasında özel bir yere sahip olmadığımızı, dolayısıyla her şeyin merkezinde olduğumuz algısının yanlış olabileceğini gösterdi. Bunu yaparken, çalışmasının eksik noktaları konusunda son derece dürüst bir yaklaşım sergileyip, bu kuramın henüz tamamlanmamış olduğunu da belirtti. Gelecekteki kuşakların eksik bölümleri doldurabileceğinden emindi ama yine de kuramını olduğu gibi ele aldı ve sadece doğru olduğundan kuşku duymadığı ana hatların üzerinde durdu. Örneğin tür içindeki çeşitliliğin ardında yatan mekanizmayı tam olarak anlayamamıştı. Bir çocuğun anne ve babasından aldığı farklı biçimsel özellikleri ilk bakışta görmek mümkün olsa da kendisine özgü (anne ve babasında bulunmayan) fiziksel niteliklerin nasıl biçimlendiğini açıklayamadı.

O yıllarda bezelye bitkisinin farklı çeşitlerini bir araya getirip yeni bezelyeler üretmek için çalışılan Gregor Mendel isimli rahip, bezelyelerde kalıtım yoluyla aktarılan bazı özellikleri listelemeye başlamıştı. Örneğin, beyaz çiçekli bezelyelerle mor çiçeklileri kullandığında ortaya eflatun çiçekli bezelyeler çıkmıyor; bazıları beyaz, bazılarıysa mor olan çiçeklerden oluşan yeni bir tür doğuyordu. Darwin'in teorisindeki eksik parçalardan biri bu çalışmayla tanımlandı; Hem anneden hem de babadan alınan özelliklerin bazıları diğerlerinden daha baskın olabiliyordu. Mendel, bizim gen adını verdiğimiz şeyi keşfetmiş ama çalışmalarının tanınması için bir yüzyıl geçmesi gerekmişti. Ve ne yazık ki her biri bulmacanın çok önemli birer parçasını keşfeden bu iki büyük bilim insanı birbirlerinin çalışmalarından haberdar olamadı. Yirminci yüzyılın başında Mendel'in çalışmalarını meyve sineklerine uygulayan Amerikalı biyolog Thomas Hunt Morgan, bezelyelerde keşfedilen şeyi meyve sineklerinde de doğruladı. Hatta bir adım öteye gidip, kalıtımla aktarılan özelliklerin genlerde saklı olduğunu ve bunların kromozom denilen ipliksi yapılarda bulunduğunu gösterdi. Bu, genetik biliminin doğuşuydu.



▲ **Eşzamanlı Keşif** İngiliz doğabilimci Alfred Russel Wallace da Borneo'da, Darwin'den bağımsız yürüttüğü kendi çalışmalarını sürdürürken aynı sonuçlara varmıştı.

Artık yaşamın yapıtaşının hücreler olduğunu, her hücrenin merkezinde bir çekirdeği bulunduğunu ve DNA'nın bu çekirdeklerde bulunduğunu biliyor olmamızın yanı sıra Darwin'in ilk hipotezini destekleyen bilimsel bulgulara da sahibiz.

Cevabı tek cümleyle özetleyecek olursak; "Maymundan geldiğimiz" iddiası, Darwin'in teorisine karşı çıkanların teoride ele alınanları çarpıtarak aktarmaları yüzünden doğdu.

MAYMUNLARDAN EVRİMLEŞTİYSEK GÜNÜMÜZDEKİ MAYMUNLAR NEDEN AYNI EVRİMİ GEÇİRMİYOR?

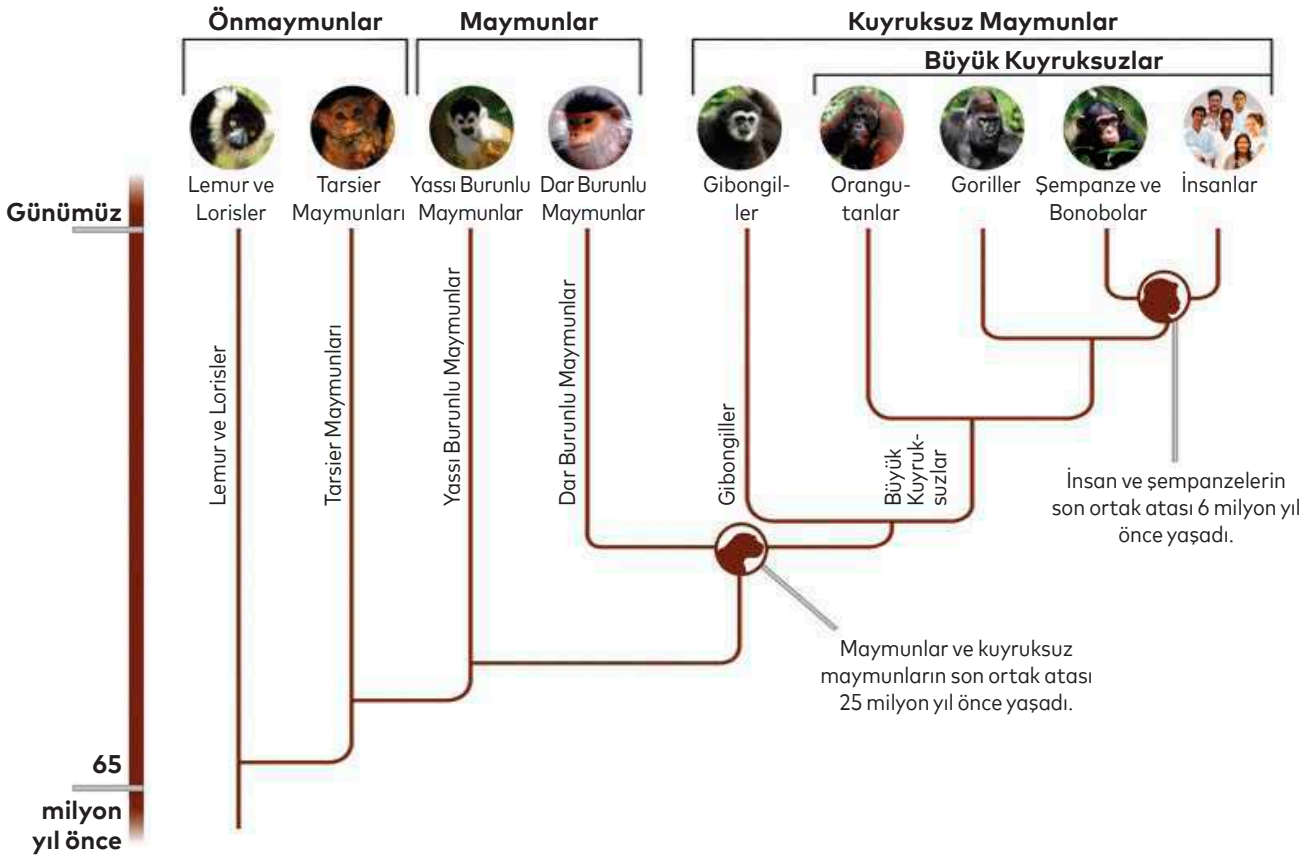
Vurgulamakta fayda var: Günümüzdeki maymunlardan evrimleşmedik. Bu, Evrim Teorisi'ni henüz yeterince incelemediği için yanlış anlamış olan kişilerin ileri sürdüğü komik bir iddia.

Modern Evrim Teorisi, tüm canlıların tek bir ortak atadan evrimleştiğini söylüyor. Ortaya çıkan her yeni tür, nesiller boyunca süren dönüşümler neticesinde daha fazla türün doğumuna olanak tanıdı. Evrim aslında bir ağacın dallarından ziyade (ki buna Hayat Ağacı da deniyor) karmaşık bir örümcek ağına benzetilebilir. Bu örümcek ağının temeli, basit, tek hücreli yaşamla atıldı. Yaşamın prokaryot olarak da bilinen tek hücreli aşaması 3,8 milyar önce başladı ve bir sonraki aşamaya geçmesi 2 milyar yıl sürdü. Prokaryotları bakteriler olarak tanıyoruz. Dünya'daki her bir hücrenin soyunu, Son Evrensel Ortak Ata denilen bu ilk hücre türüne kadar takip edebiliriz. Gezegen üzerinde yaşamış ve yaşamakta olan tüm türler; pencereden dışarı bakınca gördüğümüz ağaçlardan arılara, bir elmadan böceklere, bağırsaklarımızdaki bakterilerden biz insanlara kadar her bir canlı Son Evrensel Ortak Ata'dan bu yana bize aktarılmaya devam eden şu DNA dizilimini vücudundaki her bir hücrede taşıyor:

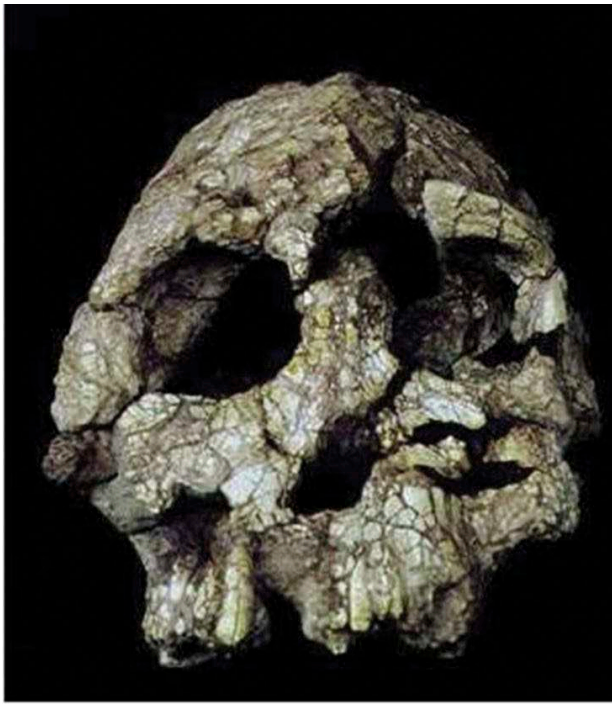
GTG CCA GCA GCC GCG GTA ATT CCA GCT CCA ATA GCG TAT ATT AAA GTT GCT GCA GTT AAA AAG

Yaşamı başlatan bu dizilim adeta hücrelerimizde taşınan bir fosil gibi. Ona yaşamın şifresi de diyebiliriz. Hiç bozulmadan günümüze dek ulaşıp 5 milyondan fazla canlı türünde paylaşılan bu dizilim, evrimin bir doğa gerçeği olduğunu gözler önüne seriyor.

Peki 2 milyar yıl boyunca gezegende tek başlarına hâkimiyet süren prokaryotlardan bir sonraki aşamaya nasıl geçildi? 1,8 milyar yıl önce olağanüstü bir durum gerçek-



leşti. Bu basit tek hücreli canlılardan biri, başka bir bakteriyi yuttu ve yutulan bakteri hayatta kalmayı başarınca yutan ile yutulan arasında bir ilişki başladı. Yutulan, zorlu koşullara sahip dış dünyaya karşı korunaklı bir yuva bulma avantajı kazanmış, yutan da son derece büyük bir sorunu çözüp; bitmek tükenmek bilmeyen enerji ihtiyacını sağlayacağı yeni bir güç kaynağı elde etmişti. Böylece yaşamın sonraki aşaması olan ökaryot hücreler ortaya çıkmaya başladı. Bu olayın kanıtları bugün bütün hayvanların ökaryotik hücrelerinde mevcut. Yeni oluşan hücrelerin sahip olduğu bu yeni güç kaynağı; nam-ı diğer mitokondri, serbestçe yaşayan bakterilerle aynı boyutlarda. Üstelik görünüşü de onlara benziyor. Dahası bitki hücrelerindeki enerji üreticiler olan kloroplastlar da serbest yaşamlı siyanobakteriler (mavi-yeşil algler) ile aynı şaşırtıcı benzerliği göstermekte.



◂ **Milenyum Adamı**
Milenyum Adamı takma adıyla da bilinen ortak atamız, günümüz şempanzelerinin boyutlarında olup, modern insanınkine benzeyen küçük dişlere sahipti.

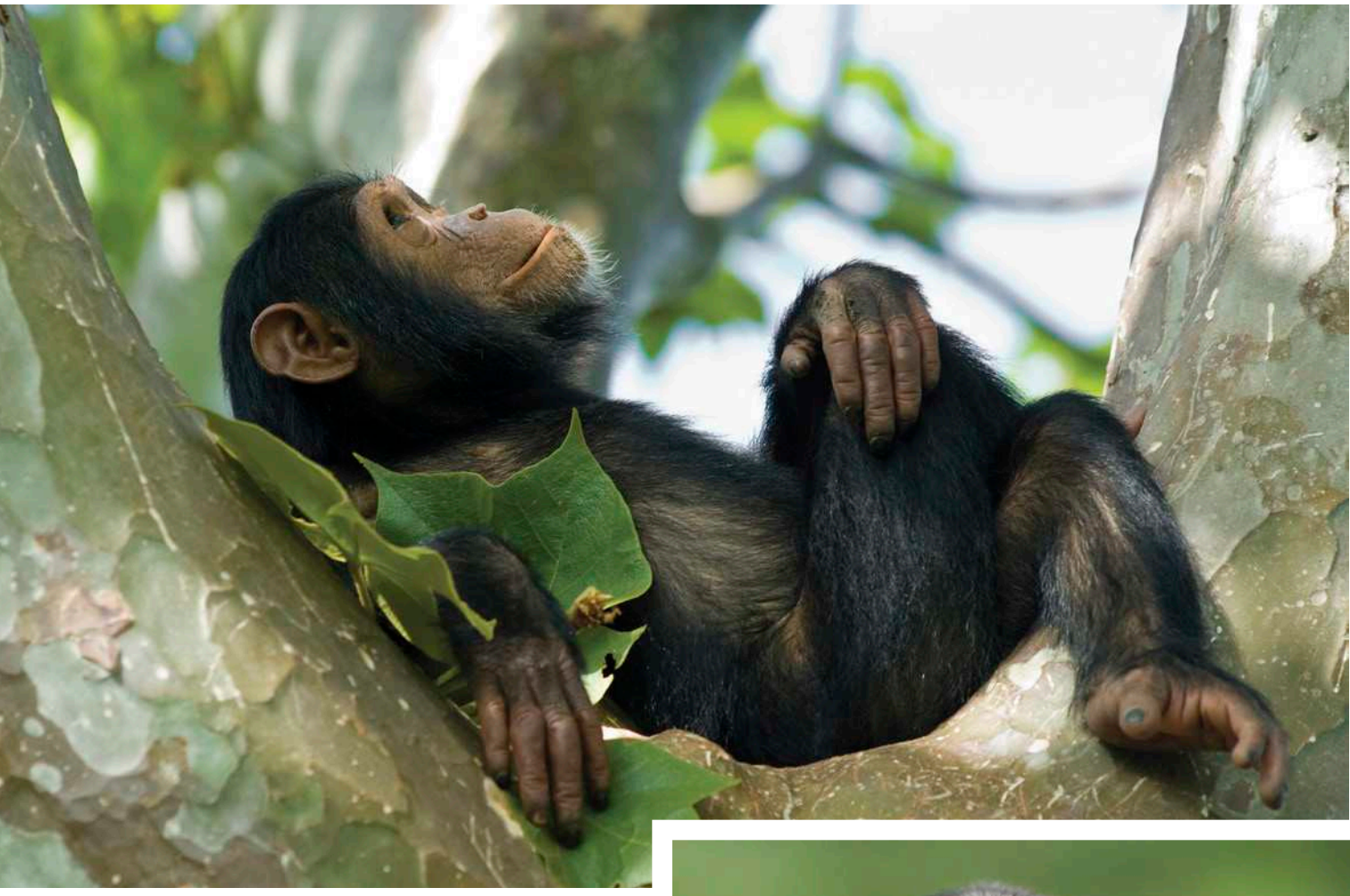
Mitokondrinin ortaya çıkışı sayesinde DNA'nın büyük bölümünün enerji üretimine adanması son buldu ve deyim yerindeyse artık protein kodlamaya başlayabilecek kadar özgür kaldı. Böylece hücreler bir mitokondriye kavuşmanın getirdiği yeni bir avantaj kazanıp daha büyük boyutlara ve daha karmaşık bir yapıya kavuşmaya başladı. Prokaryotlarla kıyaslandığında fevkalade karmaşık olan ökaryotların da sınırları vardı elbette. Birbirleriyle işbirliği yapmayı öğrenen bu yeni dev hücreler, 800 milyon yıl önce koloniler halinde bir araya toplanıp simbiyotik ilişki kurabileceklerini keşfettiler. İşte bu, çok hücreli canlılara giden yoldaki en kritik aşamaydı. Özetle yaşamın çok hücreli ilk canlılar aşamasına erişmesi 3 milyar yıl sürdü. Zamanla doğal seçilimin etkisiyle ve kademeli olarak biraz daha karmaşık türler de oluştu. Ağ git gide büyüdü; öncekilerle kıyaslanamayacak karmaşıklıkta yeni canlılar türedi. Ama buradan yanlış bir fikre kapılmayalım: Evrim her zaman daha karmaşık canlıları ortaya çıkarmak için çalışmaz. İlk hücre öylesine basitti ki boyutlar ve karmaşıklık yönünde ilerlemek dışında bir seçeneği yoktu. Fakat çeşitlilik artıp daha büyük ve girift canlılar ortaya çıkmaya başladıklarında bu zorunlu yön seçimi ortadan kalktı. Yani daha basit formlara doğru evrilmek de mümkün.

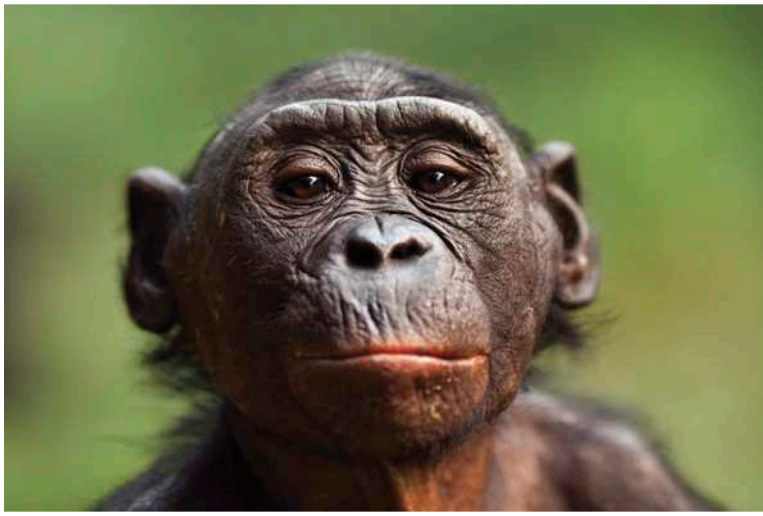
Bu süreçte sadece yeni türler doğmadı; milyonlarcası da yok oldu. Öyle ki yaşamın o ilk tek hücreliden bu yana geçirdiği aşamalarda beliren tüm türlerin sadece %1'ine yakını hayatta kalmayı başardı. Üstelik buna çok hücrelilerin yanı sıra, günümüzdeki olağanüstü tür sayıları ve aklımızın almakta zorlanacağı popülasyonlarıyla gezegende hala hâkimiyet sürmekte olan tek hücreli canlılar da dâhil. Bu sizi şaşırtmadıysa şöyle söyleyelim; Dünya üzerindeki bakteri sayısı, gözlemlenebilir evrendeki yıldızların sayısından milyar kat fazla.

Evrimin, çözünürlüğü son derece yüksek olan bu örümcek ağı yapısına ne kadar yakından bakarsak, o kadar fazla detay görebiliyoruz. Ağı oluşturan o incecik çizgiler, yaklaştıkça milyonlarca bireyin birbiriyle bağını gösteren soy hatlarına dönüşür. Bunları tek tek takip edecek olsak, soy hatlarının nihayetinde farklı türlere bağlandığını görebiliriz. Bulunduğumuz soy hattını geriye doğru adım adım takip edersek; önce Dünya'daki ilk insan atalarımıza, takibe devam ettikçe insana hiç benzemeyen daha uzak atalara ulaşırız. Bu, artık insan olmayan, yani Homo cinsini temsil etmeyen insansı bir tür. Bunu da geçip geriye doğru devam ettiğimizde bize en yakın türler olan kuzenlerimize; yani Pan cinsi primatlar olarak tanımlanan şempanze ve bonobolara ulaşıyoruz.

İnsanlar ve şempanzelerin son ortak atası, 6 milyon yıl önce Afrika'da yaşamış olan Orrorin tugenensis isimli bir primat türüydü. Milenyum Adamı takma adıyla da bilinen bu türün bireyleri günümüz şempanzelerinin boyutlarında olmakla beraber, modern insanınkine benzeyen küçük dişlere sahipti. Orrorin tugenensis'in 2001 yılında bulunan fosillerinden iki ayak üstünde doğrulabildiğini, ağaçlara tırmanabildiğini ama aynı zamanda muhtemelen yerde de yürümüş olabileceğini biliyoruz. Fransız paleontolog Brigitte Senut ve jeolog Martin Pickford'un Kenya'da bulduğu fosilin yaşadığı zamanlarda Dünya üzerinde henüz tek bir insan türü bile yoktu. Hatta şempanzeler de ortaya çıkmamıştı. Ortak atamızın milyonlarca yıl süren evrimi, insansı türler ve şempanzelerin ortaya çıkmasına olanak tanıdı. Onunla bizim aramızda 30 farklı insansı tür gelişti ve bunların yarısına yakını da bize ulaşan yolu belirledi. Ağın insana varan kısmında yalnızca Homo sapiens ayakta kalmayı başardı. Pan primatlarına uzanan bölümündeyse şempanze ve bonobolara ulaşıldı.

Günümüzdeki tüm canlılar "modern canlılar" kategorisinde. Bunların hiçbiri birbirinden türemedi. Aynı zaman diliminde yaşayan türler birbirinden evrimleşmez. Ağın neresinde duruyor olursa olsun, seçilen herhangi iki farklı türün ortak atasına ulaşabiliriz. Bugün yaşayan en yakın kuzenlerimiz şempanze ve bonobolar. Fakat nesilleri tükenen kuzenlerimiz de var. Tıpkı Homo cinsinden olmayan Neandertal-





PAN CİNSİ PRİMATLAR
ŞEMPANZE (ÜSTTE) VE BONOBOLAR (SAĞDA), EVRİMSEL AKRABALIK AÇISINDAN BİZE EN YAKIN TÜRLER.

ler gibi. Sonuçta insanın ortaya çıkışı evrimin nihai hedefi değildi. Hatta herhangi bir amacı ya da hedefi yokmuş gibi görünüyor. İngiliz biyolog John Stephen Jones, "Evrim, yüzünü geçmişe dönerek geleceğe doğru geri geri yürür" diyor; "Olacakları önceden kestiremez." Hepimizin tanıdığı ünlü evrim biyologu Richard Dawkins ise evrimi kör bir saatçiye benzetir; "Gerçek bir saatçi öngörü sahibidir: Geleceği hayal eder, zemberek ve dişlileri, bunlar arasındaki bağlantıları planlar." Doğal seçilim ise geleceği planlamaz diyor Dawkins; "Geleceği görme yetisi yoktur; öngörüsü yoktur. Doğal seçilim hiçbir şey göremez. Onun doğanın saatçisi olduğunu söyleyeceksek, bu saatçinin kör olduğunu da eklememiz gerek."

İşte bu nedenle, günümüzdeki modern maymunlar birkaç milyon yıl sonra insana dönüşmeyecek. Birinin diğerine dönüşmesini beklemek bilimsellikten uzak, saçma bir öngörü. Ayrıca insanların maymunlardan daha iyi evrimleşmiş bir tür olduğunu da söyleyemeyiz. Her bir tür, yaşadığı çevreye ve karşılaştığı koşullara uygun beceriler geliştirdi. Özetle, evrim deneme-yanılmayla süregelen, devam etmekte olan ve ortaya çıkardığı tüm türleri hem ekolojik hem de sosyal boşlukları doldurmak üzere geliştiren bir süreç. Örneğin Afrika maymunlarının günümüze kadar hayatta kalabilmiş olmalarının başlıca sebebi, yaşadıkları çevrede bireylerin üreme başarısının oldukça zengin bir genetik materyalle devam etme konusunda destekleniyor oluşu.

neffos

Muhteşem Fiyata Parmak İzi Okuyuculu Akıllı Telefon

Neffos X1 Lite

- Hızlı İşlemci
  Octa-Core 64-bit
- Süper Hızlı
  Parmak İzi Okuyucu
- Uzun Ekran
  Full In-cell 5"IPS
- Hızlı Odaklı Kamera
  13MP ile PDAF

Bulut Grisi Altın Rengi

tp-link

www.neffos.com

PEKİ, EN YAKIN KUZENLERİMİZDEN NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

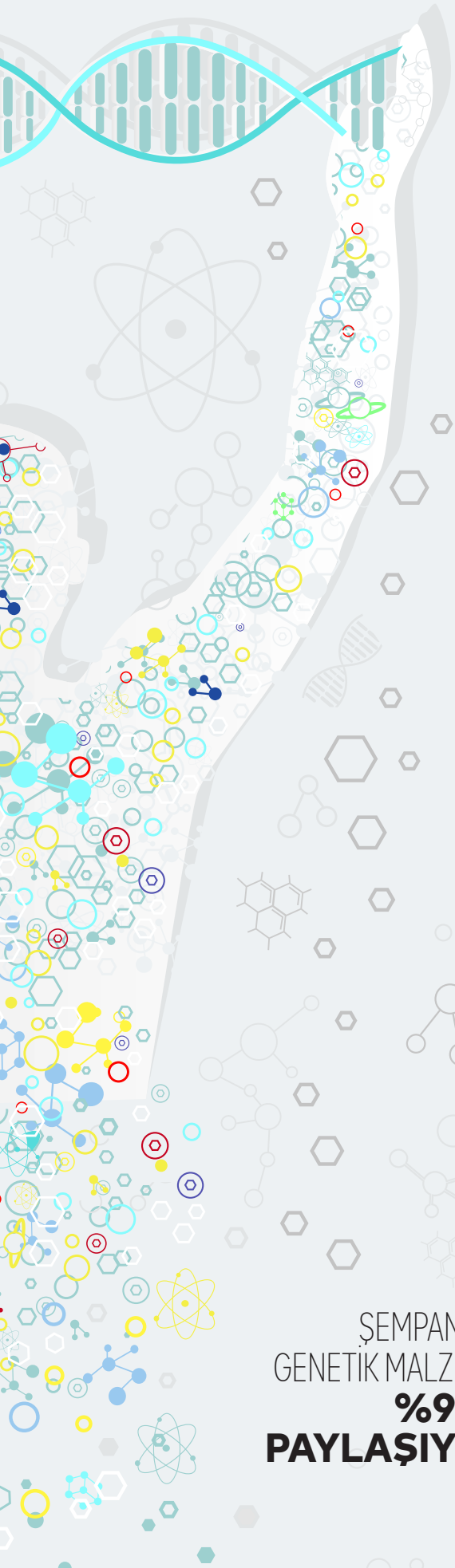
İnsan DNA'sının her bir iplikçiğinde yaklaşık 3 milyar harf bulunuyor. Yani her birimizde 3 milyar genetik yapıtaşı mevcut. Bunlara DNA'nın baz çiftleri diyoruz. Bu yapıtaşları 23 bin gene karşılık geliyor.

İnsan genomunu oluşturan 3 milyar baz çiftinin çok azı türümüze özgü. Tam sayıyı merak ediyorsanız, 15 milyon civarında olduğunu söyleyebiliriz. Bir birey olarak sadece bize özgü olanlarsa bundan daha az. Örneğin sokakta yürürken yanınızdan geçen, hiç tanımadığınız bir insanla genetik benzerliğiniz %99,9. Geriye kalan o minicik bölüm, göz rengimizden kalıtımsal hastalıklara vereceğimiz tepkiye kadar son derece geniş bir alanda hüküm süren genlerle, tamamen bize özgü olan nitelikleri belirliyor.

Şempanzelerle, genetik malzememizin %99'unu paylaşıyoruz. Bu nedenle en yakın kuzenlerimiz onlar. Yani o 15 milyon baz çifti, DNA'da bizi şempanzelerden ayıran şeyin ta kendisi. Genlerimizin %90 gibi şaşırtıcı bir bölümü bazı kedi türlerinde de mevcut. Farelerle de (protein kodlayan genlerin sayısına baktığımızda) %85 oranında aynı genlere sahibiz. İnsan genomu araştırmaları, fareler ve insanların 80 milyon yıl önce yaşayan bir ortak atası olduğunu gösterdi. Hatta bir muzla bile %60 oranında ortak genlere sahibiz. Peki genlerimizin neredeyse tamamına yakınını şempanzelerle paylaşıyorsak, nasıl oluyor da bu kadar farklı görünüyoruz?

Şempanzeler ve insanlar evrimsel açıdan birkaç milyon yıl öncesinde yolları ayrılmış iki farklı tür. Fakat evrim tarihi açısından 5-6 milyon yıllık bir süreç kısacık bir zaman dilimi aslında. DNA'mızın şaşırtıcı bir yüzdesinin ortak olmasının sebebi bu. Geriye kalan ufacık bölüm uygarlıklar kurmamızı, sanat ve bilimle uğraşmamızı, kentler inşa etmemizi, uzaya gitmemizi, bilgisayarları yaratmamızı sağladı. Yani bu minik genetik fark türümüzün yaşamına olağanüstü bir avantaj olarak yansıdı. Bunun nasıl gerçekleşebildiğini anlamak için genomun inceliklerine göz atmak gerek. Çünkü genomda göz renginden burun şekline kadar her şeyi belirleyen proteinlerin üretiminden fazlası saklı. Örneğin bazı genler sadece diğerlerini açma-kapama, ne zaman açılıp aktif hale gelecekleri, ne zaman kapanıp suskun duruma geçeceklerini belirleme işinden sorumlu. Bu genler neyin, ne zaman ve nasıl olması gerektiğine karar veriyor.

Dolayısıyla 23 bin genin bir kısmı diğer genleri denetlemekten sorumlu. Kontrol genleri, farklı hücrelerde DNA'nın farklı



ŞEMPANZELERLE,
GENETİK MALZEMEMİZİN
%99'UNU PAYLAŞIYORUZ!

bölümlerinin okunmasını sağlar. Sonuçta her bir hücremiz aynı DNA'yı içerse de bazıları uzmanlaşarak örneğin beyin hücrelerine, kan hücrelerine ya da karaciğer hücrelerine dönüşüyor. Özetle kontrol genleri, gelişmekte olan embriyoda hangi genlerin, hangi sırayla okunacağını denetleyerek gelişim sürecine de etki ediyor. Aynı genler farklı moleküler tariflerle bir araya gelip çalıştığında insanlar ve şempanzeler gibi birbirlerinden tamamen farklı canlıları ortaya çıkarabilme gücüne sahip oluyor.

DNA araştırmaları, yeni türleri ortaya çıkaran şeyin genomlar arasındaki büyük farklarda değil, farklılaşmanın genom üzerinde belirdiği yerde saklandığını gösterdi. Yani genomun ne kadar farklı olduğundan ziyade, bu farkların genomun neresinde bulunduğu önemli. Bundan şu sonuç çıkıyor; Yeni bir tür yaratmak için genomda büyük değişimler yapmanıza ihtiyaç yok. İşin sırrı, o organizmanın işleyişini değiştirebilecek genlerle oynamakta. Stanford Üniversitesi araştırmacıları, genomda insan ve şempanzeler arasındaki farkları yaratan bölgelerin 1000 tanesini belirlemeyi başardı. Bu bölgelerin bazıları bir türde daha aktif hale gelip dış görünüme dair, özellikle de kafa ve yüzdeki farklar gibi türe özgü varyasyonları belirlemekte. Örneğin genomun 20. kromozomuna ait kollardan birinde yer alan HAR1 adlı bölgenin insan biyolojisine özgü değişimleri hızlandırmış olabileceği düşünülüyor. 12 omurgalı türün HAR1 segmentini inceleyen uzmanlar, insanın ortaya çıkışından önce bu bölümdeki değişimlerin çok yavaş gerçekleştiğini, insan genomundaki HAR1 bölgesininse bu türlerdekine oranla daha fazla baz çifti farkına sahip olduğunu gördü. Türümüze özgü çok önemli şifreler barındıran bu birim, yüz milyonlarca yıl boyunca zamana karşı direnecek şekilde donup kalmış ve sonra bir şekilde değişmeye başlayıp insana özgü bazı kilit özellikleri belirlemiş gibi görünüyor.

Araştırmacılar HAR1'in beynimizin gelişimi açısından da önemli bir rol oynadığını; bizi primatlardan ayıran değişimleri ortaya çıkaran beyin korteksinin gelişimindeki kilit mekanizmalardan biri olan bir nöron türüyle direkt bağlantılı olduğunu gördüler. Yani beynimizin en son gelişen ve tamamen insana özgü bir yapı olarak ortaya çıkan neo-korteks birimini şekillendiren şey de bizzat HAR1'deki bu değişimler olabilir. Genomun protein kodlamayan bu birimi, İnsan Genomu Projesi öncesinde "çöp DNA" olarak adlandırılan, protein kodlamadığı için bir işe yaramadığı düşünülen genleri barındırıyor. Sonradan anlaşıldığı üzere, çöp sanılan bu birimler aslında diğer genlerin nasıl çalışacağını belirleyen "zeki genleri" içermekte.

Şempanzelerden bu kadar farklı görünmemizi, doğrulup iki ayak üzerinde yükselmiş olmamıza ve eller boşta kalınca alet kullanma becerisi geliştirmemize de borçluyuz. Aynı ortak atadan türediğimizi ve aradaki farkın bizim iki ayak üzerinde duruyor olmamızdan kaynaklandığını anlayan ilk bilim insanı yine Charles Darwin'di. 6 milyon yıl önce iki ayak üzerinde doğrulduk ama bundan 1,5 milyon yıl sonra alet kullanabilmeye başladık. O ilk basit aletlerden günümüzün iPad'lerine ulaşmamız içinse birkaç milyon yıl geçmesi gerekti. Toplamda 118 baz çiftinden oluşan HAR1'e ek olarak, hemen ardından keşfedilen HAR2'nin de bunda büyük payı var. Çünkü bilek ve başparmak kullanımını ortaya çıkaran genleri harekete geçirip alet kullanma becerisinin gelişimi için zemin hazırladı. İşte bu da türümüze özgü önemli becerilerden biri.

İNSANSI TÜRLER
İNSANSILARIN BÜYÜK KISMININ SOYU BUZUL ÇAĞININ ZORLU ÇEVRESEL KOŞULLARI YÜZÜNDEN TÜKENDİ; SADECE EKVATORA YAKIN BÖLGELERDE YAŞAYANLAR BİR SÜRE DAHA HAYATTA KALMAYI BAŞARABİLDİ.

HEPİMİZ AYNI ATALARIN SOYUNDAN MI GELİYORUZ?
İÇİMİZDE MELEZ TÜRLER DE VAR MI?

Dünya üzerinde yürümekte olan tek bir insan türü var; Homo sapiens. Fakat gelmiş geçmiş tek insan türü biz değiliz. Evrimsel tarih boyunca başka insanlar da var oldu ve zaman içinde hepsinin soyu tükendi. Homo sapiens'in diğer insan türleriyle bir arada yaşadığı bir zaman dilimi de mevcut. Hatta bunlardan bazılarıyla çiftleşme de gerçekleşti. Neandertaller ve Denisovalılar, Sapiens'in etkileşim içine girdiği türlerden.

Gezegende buzul çağı yaşanırken, bizim doğrudan atalarımız olan türler başka hominin (insansı) türlerle de karşılaştı. İnsansıların büyük kısmının soyu buzul çağının zorlu çevresel koşullarının baskısı altında tükendi; sadece ekvatora yakın bölgelerde yaşayanlar bir süre daha hayatta kalmayı başardı. Bilinen son yerleşim yerleri İber Yarımadası'nın güney kıyılarındaki mağaralar olan Neandertaller de hominin türlerden biriydi. Modern insandan daha kısa ve geniş olan Neandertal insanı aletler üretiyor, sesle iletişim gerçekleştiriyor, ölülerini gömüyor, giyiniyor ve hatta süs eşyaları bile tasarlıyordu. Yine de soyunu devam ettiremedi.

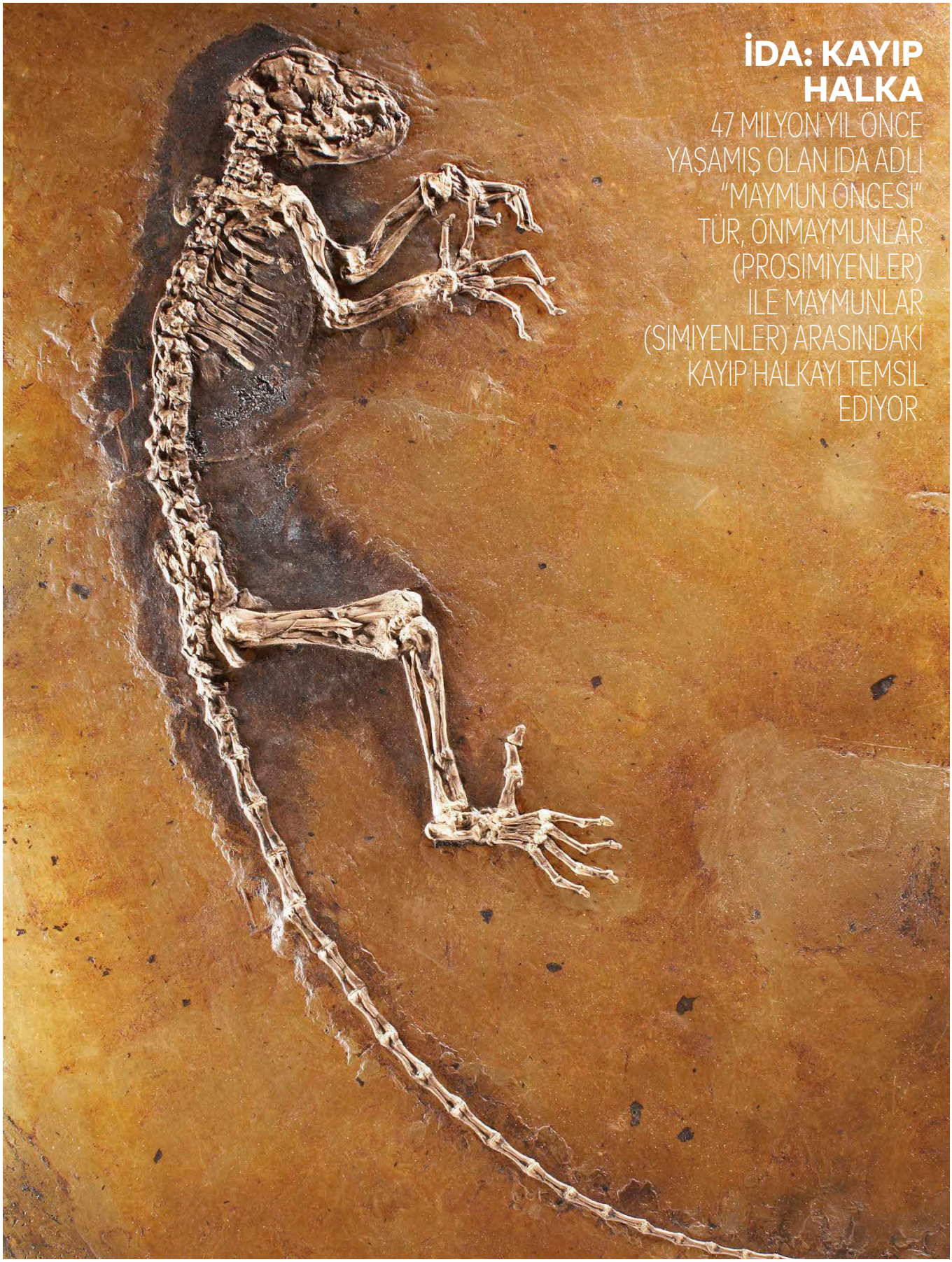
Genetik araştırmaları, Afrikalılar dışındaki tüm insanların genomunda yüzde 1 ila 4 oranında Neandertal geni olduğunu gösterdi. 2015 yılında Romanya'da bulunan 40 bin yıllık bir insan fosiliyse yüzde 6 ila 9 oranında

Neandertal geni içeriyor. Görünen o ki modern insana bu yüksek orandaki Neandertal mirasını aktarmayı başaramamış. Fakat bunu başaranlar da olmuş ki sonuçta neredeyse hepimiz o genleri taşıyoruz.

Yeni Gine, Salomon, Santa Cruz, Fiji ve Kaledonya gibi okyanus adalarını kapsayan Malenezya bölgesinde yaşayan yerli nüfusun genomlarıysa %6 oranında Denisova insanı geni içeriyor. Ayrıca Neandertallerin Denisova insanıyla da çiftleştiği tahmin ediliyor. Yine bu araştırmalardan anladığımız kadarıyla, türler arasındaki bu etkileşimler nadiren gerçekleşiyorsa da genlerimizde iz bırakmak için yeterli oldu. Sonuçta hepimiz melez türleriz.

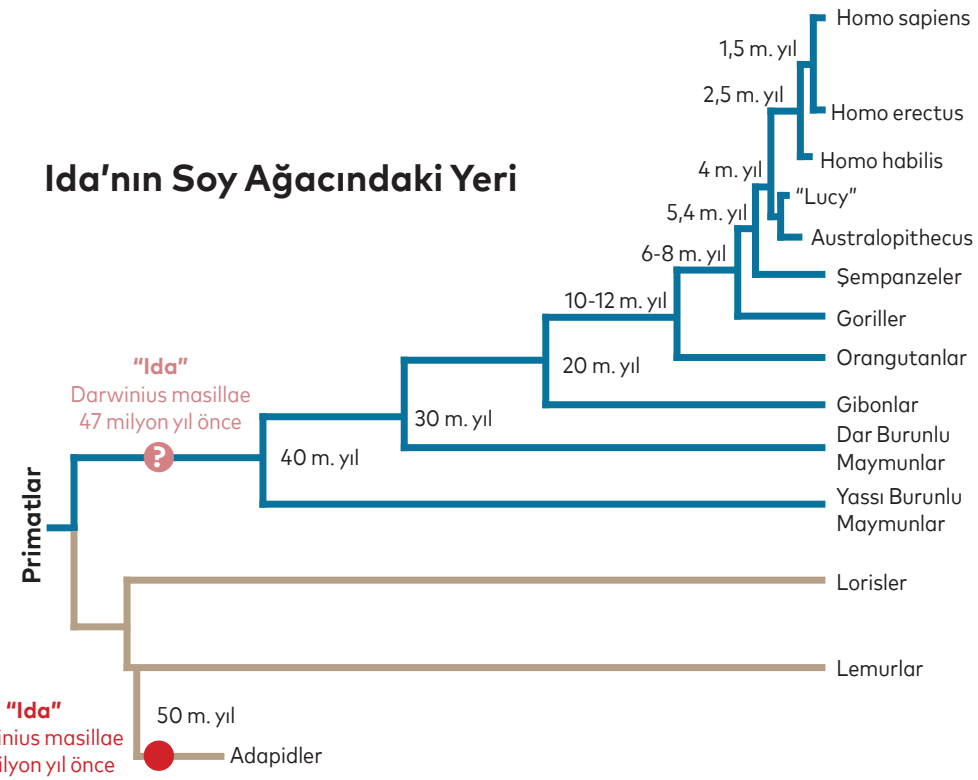
DNA bulguları, ilk Neandertal ve Homo sapies melezlerinin 50 bin yıldan daha eski bir dönemde, türümüzün Afrika'dan diğer kıtalara yayılmaya başladığı zamanlarda, Ortadoğu'da ortaya çıkmaya başladığını işaret ediyor. 30 bin yıl önce nesilleri tükenen bu kuzenlerimizin genomları incelendiğinde, şempanzelerle olan ortak genlerimizden daha fazlasını paylaştığımız görüldü. Genlerimizin %99,7 oranında eşleştiği Neandertaller, arkeolojik bulgulardan bildiğimiz kadarıyla Çin ve Yeni Gine'ye hiç ayak basmadıkları halde buradaki Sapiens atalarımıza da genlerini aktarmayı başarmışlar.

Bazı araştırmacılar, genomumuzda iz bırakan Neandertal kuzenlerimizden aldığımız bu genlerin türümüzü güçlendirip, değişen çevresel koşullara uyum kabiliyetimizi artırdığını söylüyor. Çünkü vücut yapılarından bildiğimiz kadarıyla Neandertaller soğuğa dayanabilen, hatta soğukta yaşamak için ortaya çıkmış bir türe benziyor. Atalarımız Avrupa'ya vardığında, buradaki zor iklim koşullardan kaynaklı hastalıklar karşısında Neandertal genleri sayesinde daha hızlı bir bağışıklık tepkisi geliştirmiş olabilir. Hatta bu hastalıklar karşısında, genomunda Neandertal geni barındırmayan Homo sapiens bireylerin nesli tükenmiş de olabilir.



İDA: KAYIP HALKA

47 MİLYON YIL ÖNCE YAŞAMIŞ OLAN IDA ADLI "MAYMUN ÖNCESİ" TÜR, ÖNMAYMUNLAR (PROSİMİYENLER) İLE MAYMUNLAR (SİMİYENLER) ARASINDAKİ KAYIP HALKAYI TEMSİL EDİYOR.



"KAYIP HALKAYI" BULAMADIĞIMIZ İÇİN EVRİM TEORİSİ TAMAMLANMAMIŞ MI SAYILIR?

Âlem, şube, takım, tür, cins gibi kategorilerde bulunup, genetik aktarımla birbirleri arasında bağ kurmuş olan tüm canlıların sınıflandırılmasına taksonomi deniyor. İnsanlar taksonomik olarak hayvanlar âleminin alt şubesi olan omurgalıların memeliler sınıfına ait. Bu sınıfın altındaki primat kategorisinde yer alıyoruz. Bunun da altında alt takım, aile, cins ve tür denilen kategoriler var. Biz Hominidae familyasındaki Homo cinsinin bir uzantısı olan Sapiens türüyüz.

"Kayıp halka" terimi, paleontologların türler arasındaki geçiş dönemine ait önemli evrimsel keşiflere verdikleri genel bir isim. Örneğin yeni bir fosil bulunduğunda, ilk kez karşılaşılan bu tür hem kendinden önceki hem de sonraki farklı türleri birbirine bağlayan o ara türü temsil ediyorsa buna kimi zaman kayıp halka denilebiliyor. Ancak genelde bu şekilde adlandırılan geçiş türlerinin büyük çoğunluğu kayıp halka değil; kardeş türler.

Evrimsel biyologlar artık bu yanıltıcı terimi kullanmıyor çünkü büyük resim üzerinden düşünecek olursak; her bir tür için geçiş türlerinin fosillerini tek tek arayıp bulmamız zaten imkânsız. Yaşamadıkları için değil; bu fosillerin hepsine ulaşmak öyle sanıldığı kadar kolay olmadığı için. Nihayetinde evrim tarihi türlerin ayakta kalışından ziyade tükenişlerinin tarihini temsil ediyor. Nesilleri tükenen bu geçiş türlerinin hepsine ulaşmak mümkün olamayacağı gibi, 20. yüzyılın başlarında ortaya atılmış olan bu terim de zaten o zamanların bilgi birikimine dayanıyordu ve mevcut verileri içermediği için insanlar ile maymunlar arasında tek bir geçiş türü olduğunu varsayıyordu. Oysa artık biliyoruz ki evrimsel dönüşüm bundan çok daha karmaşık şekilde, geçişi temsil eden birçok türle gerçekleşebiliyor.

Biz zaten insan ve maymunların ortak atalarının bilgilerine ulaştık. Ayrıca primatların evrimine dair bir kayıp halka lazımsa, 47 milyon yıl önceki Esosen Dönemi'nde yaşamış olan Ida adlı "maymun öncesi" türün, önmaymunlar (Prosimiyenler) ile maymunlar (Simiyenler) arasındaki kayıp halkanın ta kendisi olduğunu söyleyebiliriz. O aynı zamanda bizim de ortak atamız. Hatta Sör David Attenborough'un dile getirdiği şekliyle; "Bu minik yaratık bizim diğer memelilerle olan bağlantımızın da temsili." 6 ila 9 aylık bir bebek olan 53 santimetrelik Ida, primatlara giden yolda kayıp halkanın temsili olarak görülse de tekrar hatırlatalım; Aslında kayıp halka diye bir şey yok. Dolayısıyla Ida'yı da türlerin evrimine dair önemli ipuçlarını ortaya seren fosillerden biri olarak görmekte fayda var.

Şu ana dek bulduğumuz tüm geçiş türlerine şöyle bir göz atacak olursak; 7 milyon yıl önce yaşamış olan Sahelanthropus tchadensis, 4,5 milyon yıl önceki Ardipithecus, 2,5 milyon yıl önce yaşamış olup bizzat Homo cinsini temsil eden Homo rudolfensis, 1,9 milyon yıl öncesine ait Australopithecus sediba, Homo erectus, Homo floresiensis ve Homo habilis gibi soyu tükenmiş olan tüm türler bizim kayıp halka olarak tanımladığımız boşlukları zaten dolduruyor. Dahası, bugüne dek bulunan tüm fosiller evrimi doğrulayan bulgular sunduğu gibi, teoriye uymayan tek bir fosil örneğine bile rastlanamadı.

Sonuç olarak, "Kayıp halka bulunamadı. Öyleyse evrim yanlıştır" ya da "Evrimin doğru olduğu ancak kayıp halka bulunursa kanıtlanır" diyen birine rastlarsanız; evrimin tek yönlü bir basamak sisteminden ibaret basit bir mekanizma olmadığını, o geçiş türlerinin bazılarını çoktan bulmuş olduğumuzu söyleyebilirsiniz.

◂ Genler sadece kalıtımın değil, çeşitliliğin de temeli.

EVRİMİN TEK MEKANİZMASI DOĞAL SEÇİLİM Mİ?

Hayır, yine de en etkili mekanizması olduğu söylenebilir. "Güçlü olanın hayatta kalması" olarak da bilinen doğal seçilim, yaşadığı ortama uyum sağlayan canlıların ayakta kalıp genlerini sonraki nesillere aktarabilmesi, uyum sağlayamayanların da elenmesi anlamına geliyor. Fakat burada kullanılan "güçlü" sözcüğü gözümüzde canlandığı gibi kaslı, enerjik, zinde, diğer bir tür üzerinde hâkimiyet kurabilen ya da görünüş açısından nüfusun öne çıkan örnek bireyleri olmak zorunda değil. Hatta çoğunlukla hiç de öyle olmuyor.

Çevresel koşullara uyum sağlamak üzere gelişmiş olup, dış görünümü belirleyen fenotipik özelliklerimiz genlerimiz tarafından şekillendirilir. İşte doğal seçilim çoğunlukla bu fenotipik özellikler üzerinden gerçekleşen bir mekanizma olsa da işin aslı şu ki türün ayakta kalma şansı tamamen içinde yaşadığı çevresel koşullarla bağlantılı. Örneğin Neandertaller biz modern insanları temsil eden Homo sapiens'in ilk örnekleriyle aynı zaman diliminde yaşıyorken daha az tüylü, daha büyük beyinli, giyinen, alet yapabilen, ateş yakan, hatta atalarımıza oranla günümüz modern insanına daha çok benzeyen son derece becerikli avcı-toplayıcılar olmalarına rağmen nesillerini devam ettiremediler. Çünkü kafatasları çok büyük, yüzleri de bizimkine oranla daha genişti. Küçük ve ergonomik bir kafaya sahip olmamız, avcı-toplayıcı olduğumuz zamanlarda bize çeviklik kazandırdı. Daha kolay tırmandık ve onlardan hızlı koşuyorduk ki bunlar hayatta kalmak açısından en önemli faktörlerdi. Bu örnekten de görülebileceği üzere; doğal seçilim, mükemmelliğin aktarımıyla değil, "yeterince iyi" olanın, çevreye en iyi uyanın desteklenmesiyle devam eden bir süreç. Zaten sadece güçlü, mükemmel, güzel, zeki ya da atletik olma şansını artıran genleri aktarıyor olsaydık örneğin kalıtımsal hastalıkları eleyip sağlıklı bir vücut için gereken gen varyasyonlarını devam ettirirdik. Benzer örnekler bitkiler âleminde de mevcut. Bir türe ait bazı bireyler kuraklık karşısında daha dayanıklı olabildikleri halde, o türün nesiller sonraki bireyleri halen kuraklığa yenilmeye devam ediyor. Vasatın desteklendiği bu duruma seçilimin dengeleme mekanizması da denilebilir. Ancak çevresel koşullar olağanüstü özellikler talep ediyorsa o zaman en iyi, en dayanıklı, en hızlı gibi avantajlı durumlar da desteklenmeye başlanabiliyor. Örneğin yeterince hızlı olamayan ya da iyi koşamayan bir çitanın aç kalma ihtimali artacağı için hayatta kalma şansı çok düşük. Bu, onların türü için belirleyici bir özellik.

Kimi zaman öyle görünüyor olsa da doğal seçilimin hiçbir gayesi yok ve sadece iyi işleyen bir mekanizma olmaktan ibaret. Ve genel yargının aksine, bir organizmanın ihtiyaç duyduğu özellikleri yerine getirmek için de çalışmıyor. Türün, aynı çevresel koşullarda yaşayan bireylerinden mümkün olan en çeşitli varyasyonları seçip, bu çeşitliliği devam ettiriyor. Genler sadece kalıtımın değil, çeşitliliğin de temeli. Niteliklerin sonraki nesillere aktarımı DNA'nın kopyalanmasıyla mümkün oluyor. Ancak kopyalamanın her seferinde 3 milyar harf içerdiği göz önüne alınırsa, her bir kopyalamada belirli oranda hatalar meydana gelmesi kaçınılmaz. Tam sayıyı vermek mümkün olmasa da yaklaşık olarak her 1 milyar baz çiftinde bir hata oluştuğu söylenebilir. Bu hata bazen tek bir harfin yanlış kopyalanması olabileceği gibi, belirli bir dizilimi içeren bir bölgenin fazladan bir kopyası da yaratılabilir. Hatta bu birimin

kopyalamaya dâhil edilmemesi gibi bir hata da olabilir. Sonuçta genler bir kopyalamadan diğerine değişerek zaman içinde büyük değişimler doğuruyor.

Evrimin diğer mekanizmalarıysa şöyle; Yapay seçilim, cinsel seçilim, akrabalık seçilimi, mutasyonlar, gen akışı ve genetik sürüklenme. Charles Darwin "Türlerin Kökeni" çalışmasında, konuya yapay seçilimi anlatarak giriş yapıyordu. Çünkü tarım ve hayvancılıkla uğraşan herkes buna zaten aşinaydı. İnsanların gerçekleştirdiği yapay seçilimle de yeni türler yaratılabiliyor. Bunun doğal seçilimden farkı, bir gayesi ve hedefi olması. Ayrıca sonuçları da doğal seçilime kıyasla çok daha hızlı elde edilir. Yani dayanıklılık, canlı renkler, büyüklük ya da küçüklük gibi hedeflenen özelliklere sahip bireylerin bu istenen niteliklerini aktarmalarını sağlayabiliyoruz. Örneğin evcil köpek türlerinin hepsini bu şekilde yarattık. Bir av köpeği lazımsa iyi koku alan, hızlı koşan, çevik olanları tercih ederiz. Bu özelliklere sahip vahşi kurtların çiftleşmesine izin verip, aradığımız niteliklere uymayanları çiftleştirmeyerek hedefe ulaşmak mümkün. Sevimli bir ev köpeği türü yaratmak içinse uysal olanları çiftleştirerek sonuca ulaşmak mümkün. Günümüzdeki tüm köpekler, biz insanların kurtlar üzerinde uyguladığımız bu seçilim deneylerinin bir ürünü.

Cinsel ve akrabalık seçilimleriyse üreme ve dolayısıyla da hayatta kalma başarısını etkileyen önemli faktörlerden. Üremek ve hayatta kalmak tüm canlıların başlıca biyolojik amaçları arasında. Türlerin hepsi aslında birer gen yayma makinesi gibi çalışıp kendinden kopyalar üretiyor. Eşeyli üremeyle çoğalan bir canlı, iki bireyden gelen gen mutasyonlarını tek bir canlıda toplayarak çeşitlilik yaratır. Üreme konusunda avantaj yaratan özellikler nelerse bunlar sonraki nesillere daha yüksek oranda aktarılır. Benzer bir durum, türün akrabaları arasında paylaşılan başlıca özelliklerinin aktarımı konusunda da bir kayırmaya yol açıyor. Böylece bireylerin yanı sıra yakın akrabaların da hayatta kalma şansı ve üreme başarıları artırılmış oluyor. Mutasyonlar, gen akışı ve genetik sürüklenme ise çeşitliliği artırmaya yönelik mekanizmalar. Her türün kendi içinde göz kamaştırıcı bir çeşitliliği olduğunu rahatlıkla görebiliriz. Bu, evrim için bol ve çeşitli malzeme anlamına gelir. Çeşitliliği yaratan şeylerden biri mutasyonlar. DNA'nın hata yapabilen, yani kusurlu davranabilen biyolojik bir yapı olduğunu ve kendini kopyalarken bunu sıklıkla yaptığını hatırlayalım. Bazen bu hatalar örneğin radyasyon gibi dış etkenler nedeniyle de ortaya çıkabilir. Hataların bazıları doğal seçilimde elenirken, bir kısmı da sonraki nesillere aktarılıyor. Örneğin her bir insan embriyosu 100 yeni mutasyon devralarak şekillenmekte. Bunların çoğu anlamlı değişimler yaratmaktan uzak hatalar. Bazen de ne faydası ne de zararı olan değişimlere sebep olabilirler. Değişimler genelde tek başlarına önemli bir fark yaratmaz ama bunların bazıları zararlı ya da yararlı olabilir. Sonuçta canlı için hangi mutasyonun yararlı olduğunu belirleyen şey de yine çevresi. Örneğin kalın ve sert bir deri ağaçlara tırmanan türler için faydalı bir özellik olabiliyorken, düz zeminde yürümek zorunda kalan başka bir tür için zorluk çıkaran bir duruma dönüşebilir. Özetle mutasyonlar, Galapagos örneğinde olduğu gibi canlılara anakaradaki atalarından farklı özellikler kazandırabiliyor. Artık modern genetik araştırmalarından bildiğimiz üzere; ispinoz gagasının şekli tek bir genle denetleniyor. Bu genin farklı varyantları embriyonun gagasının hangi proteinlerle ifade edileceğini belirliyor.

Mutasyonların birikimi, coğrafi engellerle birbirlerinden kopmuş olan bir türün farklı koşullarda yaşayan bireylerini zaman içinde birbirinden öyle uzaklaştırıyor ki bir noktadan sonra kendi aralarında üreyemez hale geliyorlar. Ve her biri karmaşık evrim ağında yeni bir türü temsil etmeye başlıyor. Gen akışı da bu şekilde, yani Galapagos ispinozlarında görüldüğü gibi göçlerle gerçekleşmekte. Evrim, içinde yaşanılan çevresel koşullara uygun bir çalışma sergilediğinden, aynı türe ait bireyler topluca yer değiştirdiklerinde yeni çevrelerine uygun özellikler geliştirmeye başlıyorlar. Önceki yerleşim bölgelerine özgü özellikleri de beraberlerinde taşıyıp bunlara yeni özellikler ekledikleri için genetik çeşitlilik artıyor.

Son olarak bir de "şanslı olanın ayakta kalması" olarak tanımlayabileceğimiz genetik sürüklenme faktörü var. Evrimin şans faktörü olan sürüklenme, doğal seçilimin uyum başarısı yüksek aktarımından farklı olarak, tamamen rastgele durumlarla oluşan bir aktarım şekli. Örneğin doğal felaketler sonucunda yaşanan toplu nüfus kayıpları, o türün geriye kalan bireylerinde bazı genetik özelliklerin kaybına yol açtıysa baskın olarak aktarılacak genler rastlantısal olarak değişebilir. Doğal seçilim bir koruma mekanizması gibi çalışıp çeşitliliği artırırken, genetik sürüklenme bunu azaltabiliyor. Ayrıca maymunlardan bu kadar farklı olmamızın bir diğer sebebi de bu şans faktörü.

▲ **Kafatası Avantajı**
Neandertallerin kafatasları çok büyük, yüzleri de Sapiens'e oranla daha genişti. Küçük ve ergonomik bir kafaya sahip olmamız, avcı-toplayıcı olduğumuz zamanlarda bize çeviklik kazandırdı.

BEYİNLERİMİZ NASIL BU KADAR BÜYÜDÜ?

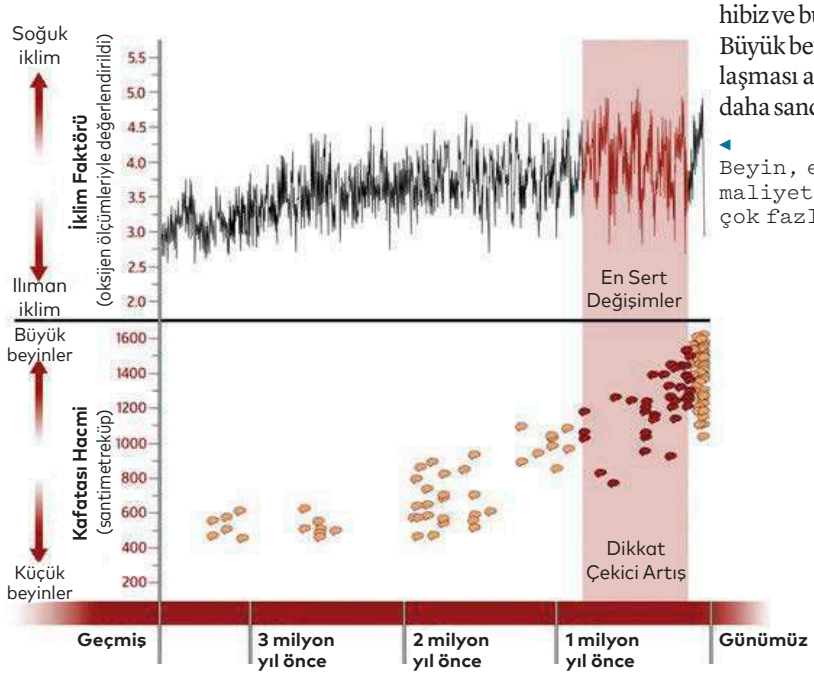
Beynimiz 200 milyon yıl kadar önce, ilk oluşan ilkel beynin üzerini saracak bir doku geliştirdi. Limbik sistem denilen bu yapı hafıza ve duygulardan sorumlu. Memelilerle ortaya çıkan limbik sistemin üzerine, ilk primatların doğuşuyla birlikte yeni bir katman daha eklendi; Neokorteks. Bu bölüm de beynin ilkel birimlerindeki refleks benzeri tepkileri dengeleyerek örneğin "kaç ya da savaş" dürtüsünün ötesine geçmemize olanak tanıyor. Bu sayede soyut düşünce, dil, hayal gücü gibi beceriler oluşmaya başladı. Neokorteks, bizi biz yapan birim. Şempanzelerle ortak olan atamızla kıyaslarsak, onunkinden üç kat büyük bir beyne sahibiz. Genetik araştırmaları, beyin büyüklüğünü belirleyen genlerden bazılarını aydınlatmayı başardı. Şimdilik öne çıkanlar ASPM ve CDK5RAP2 adlı genler. Cambridge Üniversitesi araştırmacıları, primatların evriminde ASPM'nin önemli bir yeri olduğu sonucuna vardı. Primatlardan insanlara geçiş sürecinde bu gen birkaç defa baskın şekilde öne çıktı. Bunların biri tam da insanların ortaya çıkmaya başladığı zamana denk geliyor. Ancak genomdaki diğer birimler de dolaylı bir rol oynamış olabilir. Örneğin HAR1 üzerindeki çalışmalar, genomun bu bölgesine yakın birimlerin hepsinde beynin gelişimi ve fonksiyonlarıyla bağlantılı çalışmalar yürütüldüğünü gösterdi. Aslında beyin, evrimsel biyoloji açısından maliyeti yüksek bir organ. Çünkü çok fazla enerji tüketiyor. Dinlenme halindeki vücut enerjimizin yüzde 20'sini beynimiz kullanıyor. Diğer bir deyişle; nöronlar beslenmek zorunda. İşlem kapasitesi artmış büyük bir beyin daha fazla beslenmeli. Dolayısıyla bu kadar çok enerji harcayan bir organın korunması için gerçekten işe yarıyor olduğunu ispatlaması lazım. Böyle bir ödün verilmesi için beynin, enerji kaynağı anlamına gelen besinlere ulaşma ihtimalini artırması ve canlıyı tehlikeler karşısında koruyabilme becerisi sunması gerek.

Büyük beyin gibi şaşırtıcı bir özellik ilk kez ağaçlarda yaşayan primatlarla ortaya çıkmaya başlamış gibi görünüyor. Geniş bir bölgeyi araştırıp besin kaynaklarını kafalarında haritalayabilen bu primatların günümüzdeki örnekleri de hangi besinlerin daha iyi olduğunu biliyor, kolay erişebildikleri bazı besinleri değil, kendilerine daha iyi gelen zor bulunan kaynakları tercih ediyor, protein açısından zengin yapraklar ve yüksek kalorili meyveler içeren dengeli bir diyet sürdürüyorlar. Üstelik bazı bitkileri tedavi amacıyla kullandıkları da biliniyor. Tüm bunları yapabilmek için büyük ve işlevsel bir beyne ihtiyaç var.

Evrimsel tarihin bir sonraki aşamasındaki büyük sıçrama iki ayak üzerinde doğrulabilme becerisiydi. Eller serbest kalınca bebekleri kucakta taşıma, alet yapma, yiyecek aramak için daha uzak bölgelere gidebilme, avcıları daha iyi fark edebilme, daha iyi avlanabilme, av etini sırtta taşıyabilme gibi avantajlar elde edildi. Böylece ihtiyaç duyulan enerji daha rahat karşılanmış oluyordu. Tüm bunlarla eşzamanlı olarak beynin hacmi biraz daha büyüdü. Sonuçta avlanmak için tuzak kurmanız da gerekiyor. Bunun için de hafıza ve plan yapabilme gibi becerilerin biraz daha gelişmesine ihtiyaç var. Ama bu özellikler gelişmeye başlayınca, beraberinde sosyal becerilerin kalitesini de artırıyor. Bunun da konuşma becerisini tetiklediği düşünülüyor. İşte bu noktada büyük ve işlevsel bir beynin, muazzam enerji harcıyor olsa bile bolca avantaj sağlamaya başladığı ortada.

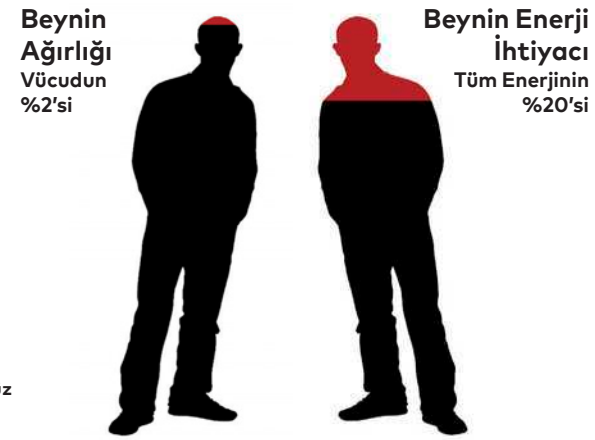
Dünyaya yayılmaya başladığımız sırada beynin büyüme miktarı daha dikkat çekici seviyelere ulaştı. Farklı kıtalarda birbirinden farklı ve hepsi yeni olan çevresel özellikler, meydan okuyan tehlikeli durumlar gibi zorluklar karşısında hem vücut ölçüleri hem de beyin büyüdü. Fakat takriben 800 bin ila 200 bin yıl arasındaki bir dönemde büyüme hızı şaşırtıcı şekilde artış gösterdi. Bunun, iklim değişimleri nedeniyle yaşandığı düşünülüyor. Bundan öncesinde doğadaki döngüleri takip etmek yeterliydi. Ancak iklim değişimiyle birlikte tahmin edilebilirlik sınırlarının ötesine taşan yeni sınavlar belirdi ve artık hayatta kalabilmek için daha karmaşık hesaplamalar yapmak gerekiyordu. Beyin biraz daha büyüdü, bu sayede karmaşık işlemleri yerine getirebilecek işlevselliğe kavuştu. Temporal korteksteki beyaz madde miktarı arttı, beyinde daha fazla bağlantı kurulmaya başlandı.

Artık ortalama 1352 gram ağırlığında olan büyükçe bir beyne sahibiz ve bunun karşılığında bir bedel daha ödemek zorunda kaldık. Büyük beyin, büyük bir kafa demek. Büyük kafaysa doğumun zorlaşması anlamına geliyor. Bu yüzden insanlar, primatlara oranla daha sancılı bir doğum süreci geçirir.



Karen Carr Studios

◂ Beyin, evrimsel biyoloji açısından maliyeti yüksek bir organ. Çünkü çok fazla enerji tüketiyor.



Homo erectus

"Dik insan"

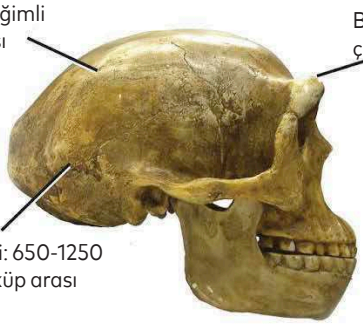
1,8 milyon – 140 bin yıl önce

Farklı omuz yapısı haricinde, modern insan boyutlarındaydı ve Sapiens'e benziyordu.

Homo erectus'un en iyi durumdaki fosil örneği Kenya Ulusal Müzesi'nde "Turkana Çocuğu" adıyla sergileniyor.

Öne eğimli tuhaf omuz eklemleri

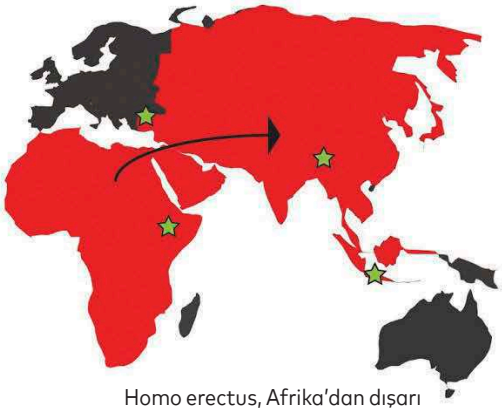
Modern bacak ve kalça yapısı



Basık, eğimli kafatası

Belirgin kaş çıkıntıları

Beyin Hacmi: 650-1250 santimetreküp arası



Homo erectus, Afrika'dan dışarı çıkabilen ilk insan türüydü.

Ondan daha ilkel atalarımız basit aletler yapabiliyordu. Fakat o daha karmaşık aletler yapmayı da başardı.

TÜYLERİMİZİ NEDEN KAYBETTİK?

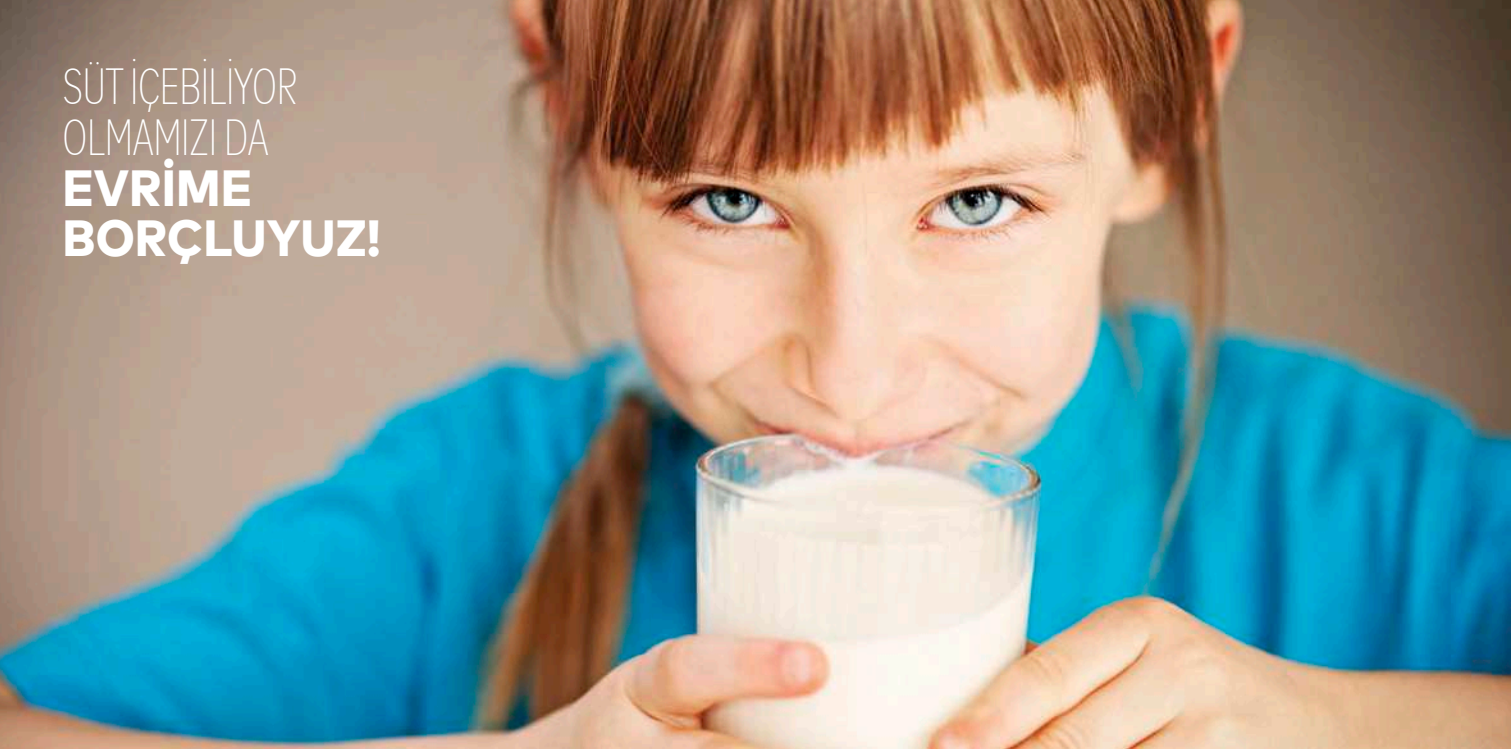
Araştırmacılar iki ayaklı yaşamın ilk adımlarının yerde değil, ağaçlar üzerinde atılmış olma olasılığı üzerinde duruyor. Örneğin orangutanlar da dallar arasında dolaşırken iki ayakları üzerinde doğrulup hareket edebiliyorlar. Sonuçta uzak primat atalarımız bir noktada kalıcı olarak yere indi. Zamanla Afrika'daki ormanlar azalıp iklim gittikçe kuraklaşınca, ormanların yerini geniş çayırlar aldı. Artık yaprakların gölgesi yerine açık arazilerdeki yakıcı güneş ışınları altında gezdikleri için yine hiç alışkın olmadıkları sorunlarla karşı karşıya kaldılar.

Yaklaşık 1,8 ila 1,9 milyon önce bu yeni koşullara uyum sağlayabilen Homo erectus ortaya çıktı. Dik yürüdü, böylece güneşe maruz kalan vücudunu, üzerine düşen ışınlardan biraz olsun korumayı başardı. Kürkle kaplı bir vücuttan kurtulmaya başlanılan dönemin bu olduğu düşünülüyor. Tüyler azalmaya başlayınca terleme yoluyla ısı kaybı oluştu, vücut ısıya karşı dayanıklılık geliştirdi, kalça kasları güçlendi, bacaklar uzadı. Bu değişimler, hızlı koşabilen hayvanların peşine takılıp kovalama avantajı da sağladı. Büyükçe ve hızlı hareket edebilen sürü hayvanlarını avlamaya başlayan Homo erectus, ete daha kolay ulaşınca beyninin ihtiyaç duyduğu enerjiyi de rahatlıkla karşılamaya başlamıştı. Belki de Afrika'yı terk edebilen ilk türlerden biri olmasını buna borçluydu.

Ancak tüy kaybımızı açıklayan farklı teoriler de var. Bunlardan biri olan sucul maymunlar hipotezi ise özetle şöyle söylüyor; 6 ila 8 milyon yıl öncesine uzanan bir zamanda, maymunsu atalarımız hem suda hem de karada dolaşabiliyor, sığ sularda balık avlıyorlardı. Kürkleri, suyla iç içe olan yaşamlarına uymadığı için zamanla değişime uğradılar; tüyler kaybolurken vücut yağları çoğalmaya başladı.

Diğer bir alternatif açıklama da kürk kaybının atalarımızı, uzun ve sık tüylerine tutunan parazitlerin saldırılarından koruduğu yönünde. Kürkler; kene, bit, pire gibi asalakları cezbeden sıcak ve güvenli bir yuva sunduğu için bu canlılarla taşınan viral ve bakteriyel hastalıkların yanı sıra, sıtma gibi ölümcül olabilecek hastalıkların yaşanma ihtimalini de artırır. Açıklamaya göre; ateş yakıp, basit barınaklar yapmaya başlayan uzak atalarımız zamanla kürklerini kaybetmeye başladı ve böylece parazitlerden kurtulmuş oldular.

Oxford Üniversitesi araştırmacıları cilt rengini belirleyen MC1R adlı gen üzerinde yaptıkları incelemelerde, gen tarafından üretilen proteinin Afrika popülasyonlarında hiç değişmeden kaldığını gördüler. Afrika dışındaki insanlardaysa çeşitlenme eğilimi sergilediğini fark edildi. Afrika'da korunmuş olmasının sebebi, güneşin morötesi ışınları karşısında bir koruma faktörü sağlaması. Diğer kıtalardaysa açık renkli ciltleri koruyacak şekilde mutasyonlar geçirdiği görülüyor. Araştırmalar, bu koruma faktörünün, kürk kaybı sonrasında koyulaşmaya başlayan tenle aynı zamanda ortaya çıktığını gösteriyor.



EVRİM SÜREGELEN BİR MEKANİZMAYSA İNSANIN EVRİMİ NEDEN DURDU?

Durmadı, devam ediyor. Fakat artık çevremize uyum sağlamak zorunda değiliz çünkü çevresel koşulları değiştirme, kendimize uygun hale getirme gücünü kazandık. Yine de hayatta kalma savaşımız sona ermiş sayılmaz.

Süt içebiliyor olmamızı bile insan evriminin devam ediyor olmasına borçluyuz. Evrimsel süreçte en son kazanılan özelliklerden biri bu. Bebeklik dönemini atlattıktan sonra süt içebilmeye devam edebilmek pek de normal bir durum değil. Sütteki kalorinin %30'u laktozdan, yani şekerden geliyor. Bunu parçalayıp enerjiye dönüştürebilmek için laktaz adlı özel bir enzime sahip olmamız gerek. Bu enzimin üretilmesini sağlayan gen tüm memelilerde bulunuyor olsa da çoğu türde sadece bebeklik evresinde aktif olup, anne sütünden beslenmelerini sağlıyor. Anne sütüne ihtiyaç kamadığında laktaz üretimi duruyor.

Evrim, laktaz üretiminin gerçekleşmesini sağlayan geni böyle programlamıştı. Üretim kesilince, tüketilen sütü sindirememeye başlıyoruz. Fakat bu durumu tekrar güncelledi. Kuzey Avrupa ve Sahra-Altı Afrika'daki insanların tamamına yakınında laktaz üretimi ilerleyen yaşlarda da devam ediyor. Yani sütü rahatlıkla tüketebiliyorlar. Çin ve Güney Avrupa'daysa sütü sindirememe olarak özetlenen laktoz intoleransı yaygın. Laktazın ömür boyu üretilmesini mümkün kılan şeyse tek bir mutasyon. Sahra-Altı Afrika'da bunu destekleyen mutasyonların sayısı dörde çıkıyor. Mutasyonun kalıcı olma sebebiyse basit; sütün erişilebilir olduğu toplumlarda, süt tüketen bireyler kimi zor koşullar altında hayatta kalma ihtimallerini artırınca, süt sindirimini sağlayan genlerin sonraki nesillere de aktarımı konusunda bir seçilim kriteri oluşuyor. Bu sayede süt içebilme becerisi kazanılıyor.

Avrupa'da yaşayan eski atalarımızdan Kro-Magnonların bedenleri de beyinleri de bizimkinden büyüktü. Nedenini tam olarak bilemiyoruz ama belki bu durum onlara daha iyi korunabilecekleri koşulları yaratmak için avantaj sağlayıp hayatta kalma şanslarını artırmış olabilir. Günün her anını hayatta kalma çabasıyla yaşayan Kro-Magnonlar kendilerine meydan okuyan son derece çetin koşullarda yaşadı. Bizse sıcak evlerimizde uyuyor, yiyecek alışverişini marketten yapıyor, dışarı çıkınca öyle pek de büyük tehlikelerle karşılaşmıyor, güvenli şehirlerde neredeyse her günü aynı monotonlukta yaşama lüksünü sürdürüyoruz. Bazı paleoantropologlar, kendimizi kültür aracılığıyla evcilleştirdiğimizi, böylece Kro-Magnonlardan bu yana küçülme trendine geçmiş olabileceğimizi düşünüyor. Belki de gelecekte beyinlerimiz biraz daha küçülecek.

Av ve avcı ilişkisi hayatlarımızdan tamamen çıkınca yaşam mücadelemiz de vahşi yaşamdan şehir hayatı içindeki sosyal ve kültürel mücadeleye dönüştü. Dolayısıyla evrimin doğal seçilim gibi öne çıkan mekanizmalarının türümüz üzerindeki etkisi azaldı. Fakat evrimin tek mekanizması doğal seçilim olmadığı için, daha yavaş bir şekilde olsa da hala evrilmeye devam ediyoruz. Örneğin cinsel seçilim artık daha büyük bir rol oynamaya başladı. Çünkü artık eşlerimizi seçme konusunda daha fazla tercih hakkına sahibiz. Zira mutasyonlar da hiç vites düşürmeden devam ediyor. Göçler ve genetik sürüklenme de etkisini yitirmedi. Ama bir şey oldu; evrimin rastlantısallıktan uzak çalışan seçilim mekanizmasının etkisi azalınca, gelişigüzel (ya da şans faktörüne bağlı olarak) görülen mutasyon ve sürüklenme gibi rassal mekanizmaların insafına kaldık. Neyse ki seçilim tamamen durmadı; Çeşitlilik sürüyor, buna bağlı olarak bazı özelliklerin korunumuna da devam ediliyor. PS

GENÇSEN

CINEMAXIMUM'DA HAFTA İÇİ

%20

İNDİRİMLİSİN!

CGV CINEMACLUB

Keyfi Paylaş

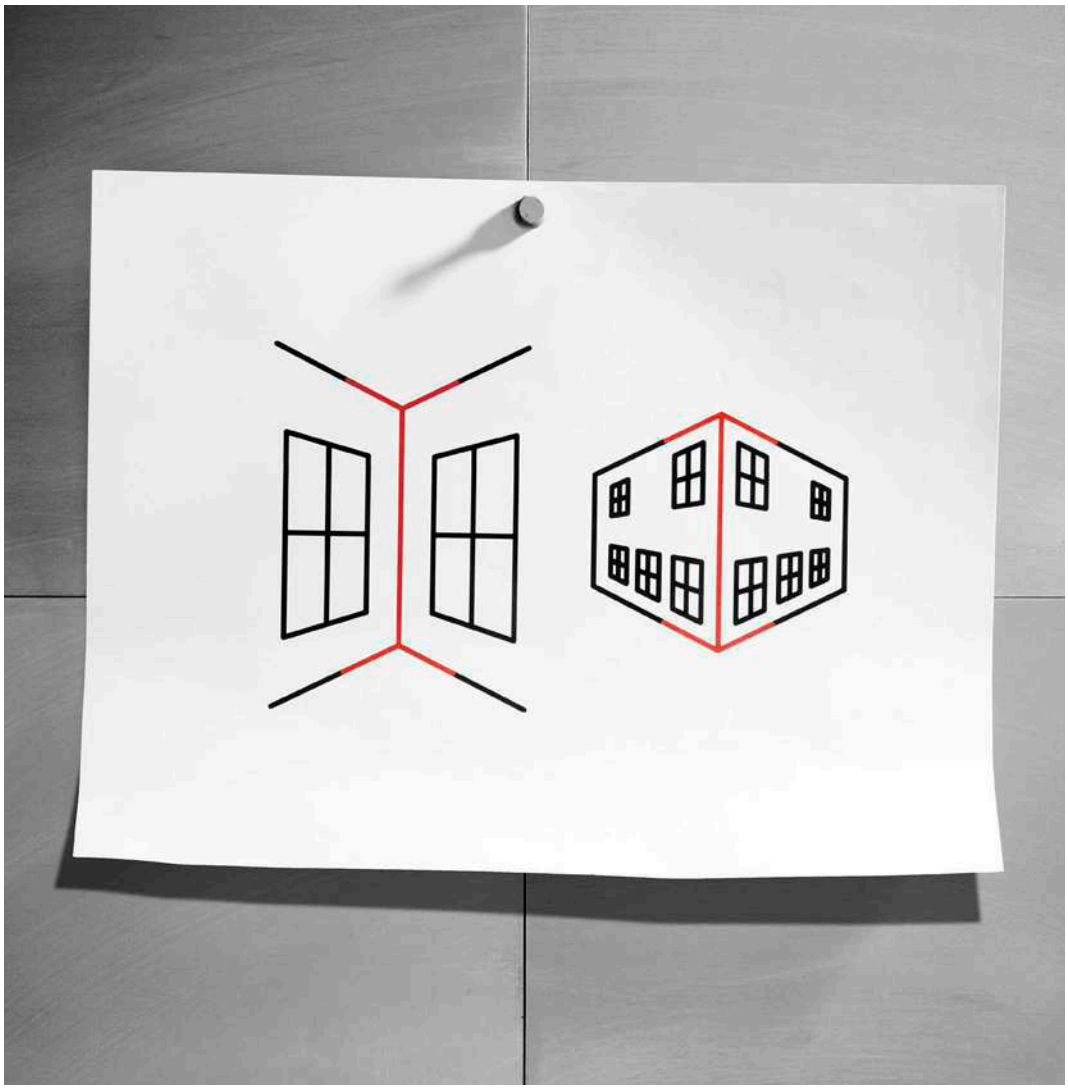
cinemaximum

Bu kampanya 25 yaş altı CGV Cinema Club Üyeleri için, pazartesi, salı ve perşembe günleri geçerlidir.

App Store | Google play

cinemaximum.com.tr

FAFA AYARI



UYUMSUZ

Eğlence evine hoş geldiniz

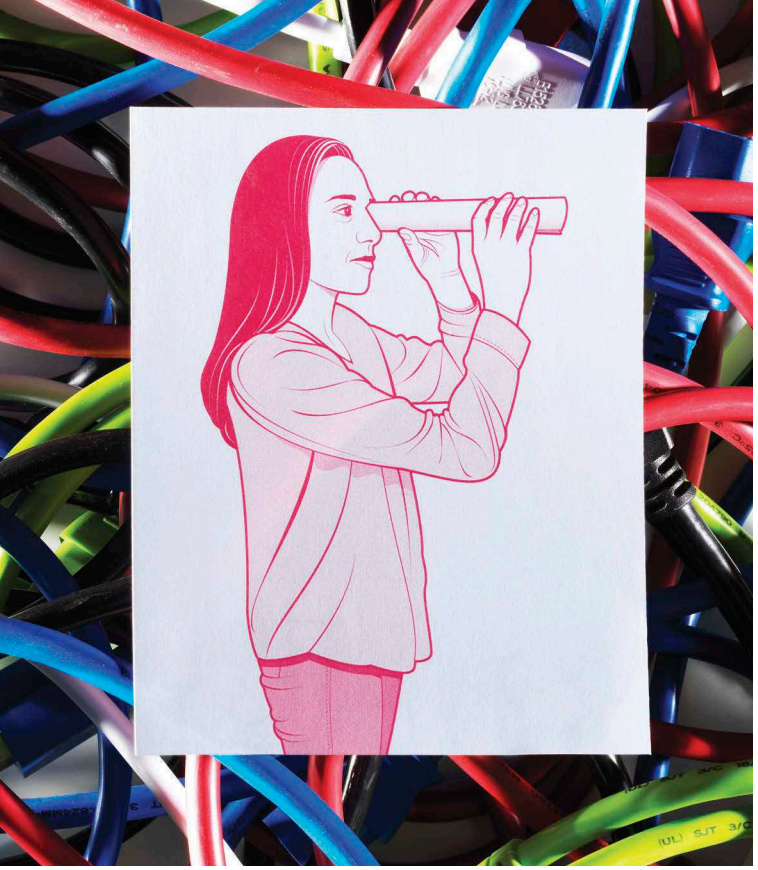
ZİHİNLERİMİZ, İÇİNDE YAŞADIĞIMIZ DÜNYAYA ÖYLESİNE UYUM SAĞLAMIŞ Kİ, dünyayı genelde şu an gördüklerimize değil geçmiş deneyimimize göre yargılıyoruz. Üstte gördüğünüz Müller-Lyer illüzyonu da bu görsel ve zihinsel kas hafızasının mükemmel bir örneği.

Bu iki şekli (uçları aşağı ya da yukarı bakan açılı kuyruklara sahip dik bir doğru) her gün görüyoruz. Binanın iç ve dış köşelerini oluşturan dikey çizgiler tamamen aynı uzunlukta. Ama iç mekândaki her nasılsa çok daha uzun görünüyor. Ama neden?

Kimi sinirbilimcilere göre kırmızı çizgiler bir ok başı oluşturduğunda (sağdaki gibi) odağı dikey çizgiden uzaklaştırarak küçülmüş görünmesine yol açıyor.

Ama bazıları da bu şekillerle karşılaşma şeklimizin onları algılayışımızı da değiştirdiği görüşünde. Bu illüzyonu barındıran bir grup görüntünün analizi, ok ucu oluşturan şekillerin genelde daha uzakta olduğunu gösteriyor. Buna (sinirbilimin hâlâ anlayamadığı sebeplerden ötürü) uzaktaki dikey çizgilerin yakındakilerden genelde daha uzun göründüğünü katmak gerekli. Bu fikirler beyinlerimizin sinir ağlarına kazınıyor. Böylece, kâğıt üzerindeki şekilleri gördüğümüzde aldanıyoruz.

Şaşırtıcılık ölçeği



AYDINLATICI

Pile gerek yok

BU DERGİYİ BÜKÜP BORU HALİNE GETİRİN. ŞİMDİ İKİ GÖZÜNÜZÜ DE AÇIK TUTUN VE BİR GÖZÜNÜZLE BORUNUN İÇİNE BAKIN. Borunun içinden gördüğünüz sahne, flaşla aydınlatılıyormuşçasına daha parlak olacak. Hatta bu uydurma dürbün sayesinde dokuların ve desenlerin farkına varabilirsiniz.

Bu sahte aydınlatma etkisi için kesin bir açıklama getirebilen çıkmadı. Sinirbilimcilerin en iyi tahmini, bunun beynimizin kontrastı algılayışıyla ilgili olduğu. Borunun içinden baktığımızda, dairesel çerçeve borunun ortasındaki ortamdan daha karanlık görünüyor. Bu da adına parlaklık artırma etkisi denen şeyi tetikliyor ve nesnenin parlaklığına dair algınız, yanında başka bir şey varsa değişiyor. Araştırmacılar borudan görünenlerin diğer gözle görülenden neredeyse iki kat daha parlak algılandığını bulmuşlar.

Bu sadece dergimizi baştan sona okuduktan sonra yapabileceğiniz eğlenceli bir şey değil. Günlük hayatta da uygulamaları var. Örneğin bazen radyologlar filmlerdeki küçük kemik kırıkları ya da ufacık tümörler gibi belli belirsiz ama çok önemli olabilecek şeyleri görmek için bu yönteme başvuruyor. Işık, kafamızın içinde olsa bile işe yarıyor.

Şaşırtıcılık ölçeği

Nicole Wetsman

MAYMUNU GÖRDÜN MÜ?

Bakıp da görmemek

ODAKLANMIŞ DİKKAT, KARANLIK ODADAKİ SPOT IŞIĞINA BENZER. Küçük bir bölgeye yönelttiğinizde sadece orası görünür. Işığı her şeyi kapsayacak kadar genişletirseniz hiçbir şeyi net göremezsiniz.

Harvard'da yapılan ünlü bir deney de bunu kanıtlıyor. Deneyin bir çeşitlemesinde psikologlar deneklerden kaydedilmiş bir sahnede, belli renk forma giymiş oyuncuların basketbol topunu birbirlerine kaç defa attıklarını saymasını istedi. Sahnenin tam yarısında goril kılığına girmiş bir adam dokuz saniye boyunca ekranda gezindi. Görüntü sona erdikten sonra araştırmacılar deneklere şu iki soruyu sordu: "Sizin takım kaç defa pas verdi?" ve "Gorili gördünüz mü?" Çoğu denek pasları doğru saymıştı ama %50'si gorili görmemişti.

Bunu takip eden göz takip araştırmaları, deneklerin gözlerinin kostümlü adamla karşılaştığını, ancak deneklerin onu hiç görmediklerini söylerken haklı olduğunu ortaya koydu. Görsel korteksimizdeki bir bölge, her an neyin önemli olduğuna karar verir, onun dışındaki her şeye orada yokmuşçasına davranır. Gorili en çok fark edenler, pasları saymayı bırakanlardı.

Araştırmanın yazarı Chris Chabris aynı anda birçok şey yapmaya çalıştığımızda bu görsel garipliğe hazır olmamız gerektiğini söylüyor. Odaklanarak çok şey kazanıyoruz. Her şeyin farkına varmak için niye odağımızı yitirelim ki?

Şaşırtıcılık ölçeği

Claire Maldarelli

SAHADAN ÖYKÜLER

EVDEKİ TEHLİKE

Evin içinden geliyor

JULIE ANDERSON,
PROFESYONEL TADİLAT USTASI

Yaklaşık 20 yıldır ev tadilatı yapan biri olarak şunu söyleyebilirim ki neyle uğraştığınızı önceden kestirmeniz mümkün değil. Duvarları yıkmaya bir giriştiniz mi, karşınıza ne çıkacağını asla bilemezsiniz.

Korkunç elektrik keşmekeşlerine rastladığım oluyor. İnsanlar kabloları birbirine düğümlüyor, etrafını izolasyon bandıyla sarmalayıp duvarın içine itiyor, sonra da unutuyorlar. Bu tarz bağlantılar gerçekten çok tehlikeli ama en korkuncu bunlardan kaç tane olduğunu bilememek. Sürekli "Acaba hiç bulamadığımız kalacak mı?" diye soruyorsunuz kendi kendinize. Yepyeni hale getirdiğiniz bir evi her yeri yangın tuzağıyla dolu bırakmak istemiyorsunuz.

İşin ucunda yangın olmasa da, yaratıcı tesisatlar da baş ağrıtıyor. Bir seferinde eski bir evin duvarını kırdığımda duvarın ortasından geçen 10 cm çaplı döküm demirden bir su borusu buldum. Hiçbir anlam veremedim zira banyodan gelmiyor ya da banyoya gitmiyordu. Bu durumlarda ne yapacağınıza kafa yormanız gerekiyor. Öylece bırakıp yeni duvarı etrafına mı öreceksiniz yoksa üç gün boyunca testereyle kesmeye mi çalışacaksınız?

Bir de işin alet edevatla ilgili olmayan kısmı var. Tadilat demek çürüme demektir. Daima iğrenç şeylerle uğraşmanız gerekir. Döşeme altı boşluklarında ve çatı katlarında, duvarları kırdığımda ölü hayvanlarla, hatta daha da korkuncu canlı hayvanlarla karşılaşıyorum. Bu işi yapacaksanız mideniz sağlam olmalı.

Aslına bakarsanız ölü hayvanların kokusu iyiye işaret. Böyle geçici kokular gayrimenkulün fiyatını düşürür ama dişinizi sıkar da temizlerseniz uzun vadede evin değerini etkilemez. O yüzden hep "ne kadar kötü kokarsa o kadar iyi" derim. En azından kolayca giderebileceğiniz bir sorun.

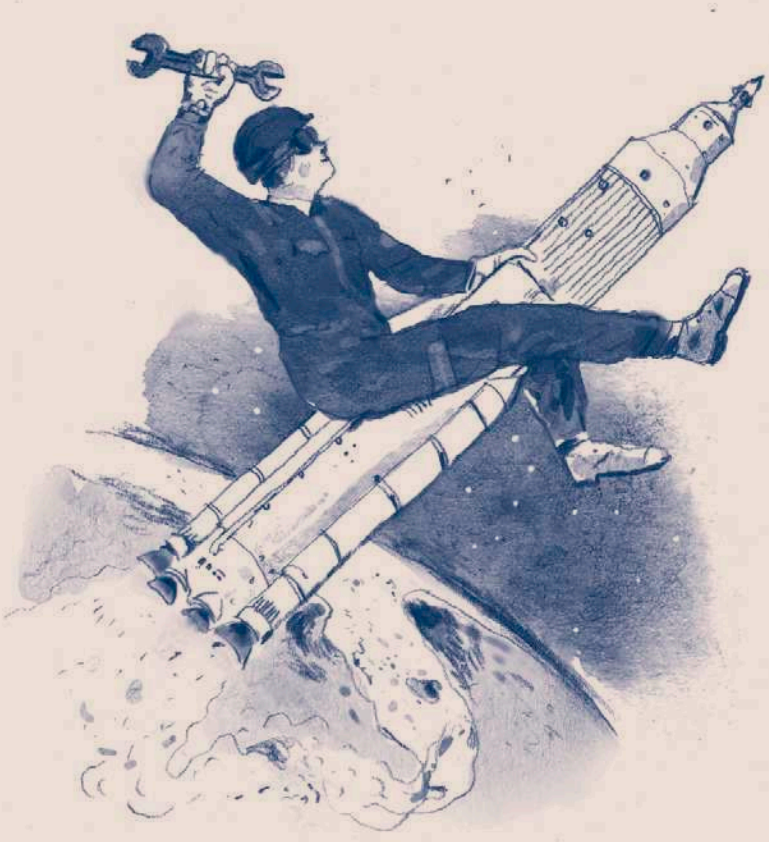
Sophie Bushwick / İllüstrasyon Tobatron

YILDIZ ÇARPMASI

Roket yakıtı ve gözyaşlarıyla

VICTOR SINGER,
ORBITAL ATK'NİN ESKİ YAPI MÜHENDİSİ

İlk gezegenler arası roket motorum katı yakıtlı bir Star-24'tü. Hâlâ gözümde canlandırabiliyorum. Dışarı sadece bir nozülün uzandığı 60 santimetre çaplı bir küreydi. O nozül benimdi. Onu ben tasarlamıştım. NASA, Star-24'ü Venüs'ün atmosferini inceleyen 1978 tarihli Pioneer Venus sondasında kullandı. Sonda yörüngeye ulaşınca roketin görevi, Pioneer'i Venüs'e doğru düşecek, yanana kadar da veri toplayacak biçimde yavaşlatmaktı. Fırlatmadan önceki hafta şirket yeni tamamlanmış tasarımı, vedalaşmamız için son montaj binasında bıraktı. Onu orada, nakliye kutusunun içinde gördüğümü hatırlıyorum. İçeri girdim, motoru kucaklayıp ağladım. Başka gezegene gidecek bir rokete dokunmak bir ayrıcalık. Hâlâ o roketi hatırladım mı boğazım düğümlenir. Bir parçamdı o benim.



Sara Chodosh / İllüstrasyon Peter Oumanski

ÇEKİÇ ZAMANI

Geçmişten gelen hatıra

PATRICIA RYBERG, PARK ÜNİVERSİTESİ BİYOLOJİ BÖLÜMÜ'NDE YARDIMCI DOÇENT

1990

Antarktika'da bir dağ yamacı yakınlarında bulunan, bolca kaya ve fosil içeren 3,5 kilometrelik Skaar Sırtı'nda ilk saha araştırmama 2010'da gittim. Buraya yalnızca helikopterle erişilebiliyor, o yüzden pek yaya trafiği olduğu söylenemez. Son araştırma ekibi 1990'da gelmiş ve maalesef bir kayıp yaşanmıştı: Meslektaşım Profesör N. Rubén Cuneo'nun çekici.

Sevgili meslektaşımızın eski çekicini kurtarmak konulu espriler yapıp duruyorduk ama bulma olasılığımız çok düşüktü. Metal ve tahtadan oluşan bir alet o donmuş ve çıplak arazide kesinlikle onlarca yıl sağ kalabilirdi ancak Skaar Sırtı geniş bir alandı ve Antarktika'da rüzgâr karları sürekli oradan oraya üfürür durur. Zaten çekicin 1990'da kaybolmasının nedeni de buydu.

Oraya ayak bastıktan iki gün sonra kardan dışarı uzanan bir çekiç sapı görünce ne kadar şaşırdığımızı varın siz düşünün. Çekicin Cuneo'ya ait olduğunu nereden bildiğimizi merak ediyor olabilirsiniz. Çünkü çekicin başı açık maviye boyalıydı. 2010 keşif seferindeyse, kara düşürsek bulması kolay olsun diye yalnızca flüoresan pembe renkte çekiçler kullanmıştık. 1990'da kara düşen açık mavi çekiçlerden dersimizi almıştık.

2010

Jason Lederman / İllüstrasyon Jungyeon Roh

SEYİR HIZI

Sınır polisine gülümseyin

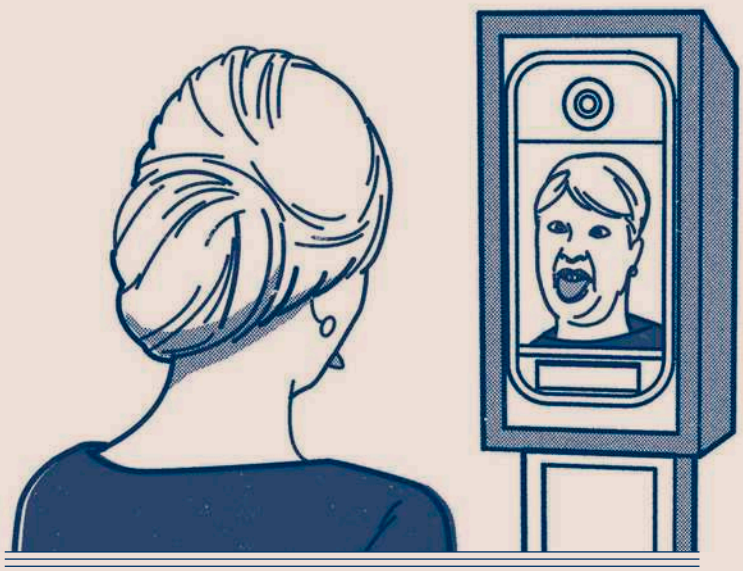
KELLY FORD, JETBLUE'NUN HAVALİMANI OPERASYONLARI ÇALIŞANI

Bazı müşterilerimiz Boston Logan Uluslararası Havaalanı'nda kapımıza geldiklerinde biniş kartı istemeyişimize şaşırıyorlar. JetBlue kısa süre önce Aruba'ya yapılan uçuşlar için bir yüz tanıma aygıtını hizmete soktu. Sadece aygıta bakıyorsunuz, fotoğrafınızı çekiyor, pasaport fotoğrafınızdan sizi tanıyor ve yürüyüp uçağa biniyorsunuz. Gördüğüm kadarıyla yolcular bu süreçten çok hoşnut.

Bazı yolcular, özellikle de Karayipler'deki devremülklerine sık sık gidip gelenler sisteme alıştılar bile. Zaten sürekli yaptığımız özçekimlerden pek farkı yok. Küçük çocuklar özellikle bayılıyorlar ama kullanabildiklerinde. Kamera yerden 1,5 metre yüksekte olduğu için genelde boyları yetmiyor. Bazen anne babaları onları kucaklayıp kaldırıyor. O da işe yaramayınca bozuluyorlar, biz de onları sevindirmek için pilot broşu takıyoruz.

Bana asıl komik gelen, insanların bu şipşak fotoğrafta nasıl göründüklerine bu kadar önem vermesi. Bazısı "Ay, fotoğrafım korkunç çıktı. Tekrar poz verebilir miyim?" ya da "Öff, tıpkı anneme benzemişim" diyor.

Tabii bir de kameraya bakıp komik surat yapanlar var. Kendilerini tutamıyorlar, özellikle de kalabalık tatilci grupları. Neyse ki yazılım için gülmenizin ya da dil çıkarmanızın bir önemi yok. Sonuçta yüz hatlarınıza bakıyor. O yüzden, ifadeniz ne olursa olsun tanıyor sizi. Fakat bir tek konuda baltayı taşa vuruyor. O da gözlük. Kamera için gözlük, dil çıkarmaktan daha büyük sorun. O yüzden en iyisi gözlüğünüzü çıkarmanız.



Sara Chodosh

ŞİŞİRME

Kendi kendime meme rekonstrüksiyonu

ANA ALVAREZ, MEME KANSERİNİ YENMİŞ BİR HASTA

Bu yılın başında meme kanserinden kurtulmak için mastektomi (meme aldırma) operasyonu geçirdim. Rekonstrüksiyon sürecinde, implantlar için cildin gerilmesi gerekiyor. Normalde doktorlar bunu haftalar ya da aylar içinde, geçici implantların içine tuzlu su enjekte ederek yapıyor. Bu da sık sık doktora gitmek, bir sürü iğne yaptırmak demek. Ancak bir hastanenin cerrahi bölümünde çalıştığım için, daha az acı veren, kendi başınıza yapabileceğiniz bir aygıttan söz edildiğini duydum.

AeroForm System adlı bu aygıt da silikon implant kullanıyor ancak bu implantların her birinin içinde birer karbondioksit kartuşu var. Günde birkaç kez, elle tutulan bir kumanda sayesinde gazı açıyorsunuz. Böylece implant, doktorun enjekte ettiği büyük dozda tuzlu su yerine yavaş yavaş gazla şişiyor ve daha az acıtıyor. Doktorum üzerimde ilk defa uyguladığında şişmeyi hissetmeyi bekledim ama bana çoktan işlemin bittiğini söyledi.

Bana verdiği serbestlik harikaydı. Kullanması bir dakikadan az sürüyor ve kıyafetinizi çıkartmanız bile gerekmiyor. Bir seferinde ofiste, masamda otururken bile yaptım.

Kanser korkutucu. Hiçbir şeyi kontrol edemediğinizi hissediyorsunuz. İşin bu kısmında küçük de olsa sözünüzün olması çok şeyi değiştiriyor.

Claire Maldarelli / İllüstrasyonlar Tobatron

Teknoloji ile ilgili merak ettiğiniz her şey bu sayıda!

Her ihtiyaca uygun ideal PC, Yapay zeka kullanan silahlar, Günümüzün en çok kazandıran yatırım aracı kripto paralar, İnternet üzerinden ek gelir elde etmenin yolları ve daha fazlası...

3 AY BOYUNCA ELİNİZDEN DÜŞÜREMEYECEKSİNİZ!

Soru & Cevap

Editör **Tuna Emren**

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?
sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın cevaplayalım

S

Soru: **Ege Ahmet Özercan**

ASTRONOTLAR UZAYDA KASKLARINI ÇIKARIRLARSA BASINÇTAN MI, SOĞUKTAN MI YOKSA BOĞULARAK MI ÖLÜRLER?

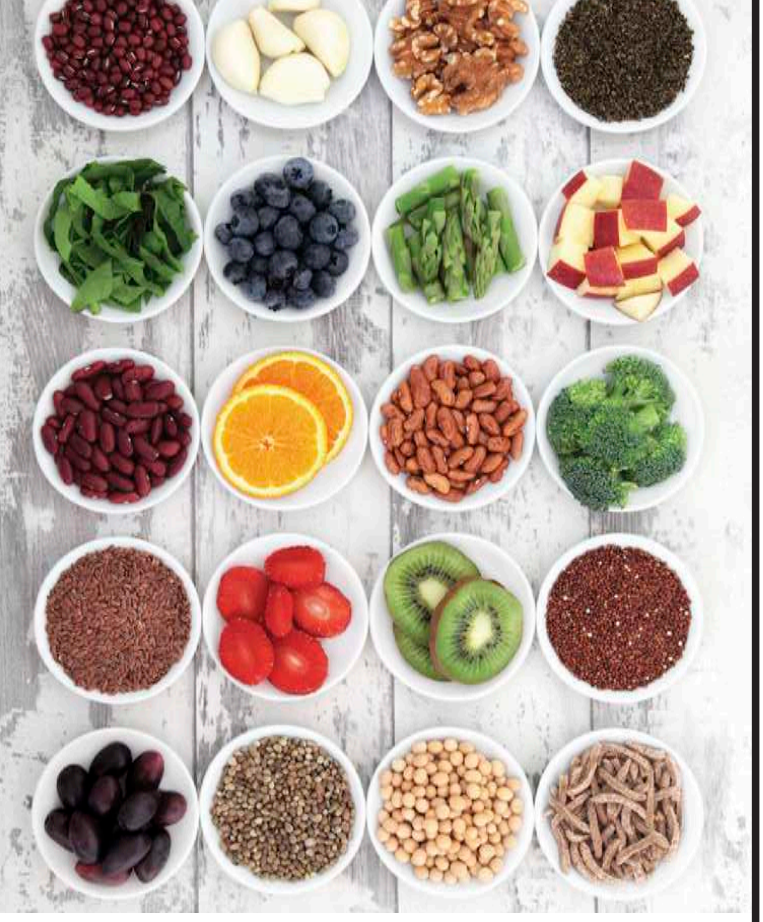
Kısa cevap ▸ Hepsi bir arada yaşanıyor.

C

Bu konudaki deneyler, insanların korunmasız bir şekilde uzayda kalması durumunda bile yaklaşık 1 dakika boyunca zarar görmeden hayatta kalabildiklerini gösterdi. Ancak bu ilk dakika içinde hiçbir şekilde nefesinizi tutmamalısınız. Aksi takdirde ciğerlerde oluşan basınç nedeniyle iç kanama yaşanması ihtimali var. Bir de ilk 10 saniyeden sonra vurgun yemeye başlamak da olası sonuçlardan biri. Fakat bu haldeyken bile gerçekten bir dakika dayanmak mümkün.

Bu aşamanın ardından oksijen eksikliği nedeniyle bilinç kaybı yaşanmaya başlıyor. Tabii aynı zamanda şunu da unutmamak gerek; Uzay çok soğuk. Dolayısıyla birkaç dakika boyunca bu şekilde kalmak, bedenin tamamen donmasına neden olur. Ama bu da filmlerde gördüğümüz gibi saniyeler içinde oluşan bir şey değil. Üstelik bundan çok daha çabuk ortaya çıkan bir şey daha var. Uzay giysisi gibi bir koruyucu olmadığı zaman, atmosferin bulunmadığı bir ortamda çok yoğun güneş ışınlarına maruz kalınır. Dolayısıyla soğuktan donmadan önce ölümcül cilt yanıklarının oluşması da olasılıklar dahilinde.

Özetle boğulma, basınç ve donmaya bir de yanmayı ekleyelim; hepsi bir arada yaşanabiliyor.



S

Soru: **Sevim Ertekin**

YİYECEKLERDEKİ KALORİ MİKTARI NASIL HESAPLANIYOR?

Kısa cevap ▸ Eski yöntem bilgi birikimi ve deneyimle şekillenmişti. Ama günümüzde birbirinden farklı yöntemler kullanılabiliyor.

C

Kalori dediğimiz şey, besinlerdeki enerji içeriği. Bilim ve teknolojide bu kadar ilerlemeden önce besinlerin kalori miktarını hesaplayabilmek için onları laboratuarlardaki özel kaplarda yakıyor, çevrelerine yayılan sıcaklığı ölçüyorduk.

Bu ölçümlerden elde edilen sonuçlar bir araya toplanmaya başladıkça kalori ölçümlerini kolaylaştıran bazı net veriler ve kurallar oluştu. Örneğin, yağlar gram başına 9 kalori içerir. Bir gram proteinse 4 kaloriye eşittir. Karbonhidratın sağladığı enerjiyse 4,5 kalori. Bu bilgiler zamanla Atwater Sistemi denilen bir ölçüm yöntemine dönüştü. Ancak bu çok eski bir yöntem. Günümüzde, öğlen yemeğinizin kalorisini hesaplayan akıllı tabaklardan yemeğinizi pişirirken kalorisini hesaplayabilen mikrodalga fırınlara kadar çeşitli akıllı kalori ölçüm sistemleri mevcut.

S

SİNCAPLAR TOPRAK ALTINA GÖMÜP SAKLADIKLARI YEMİŞLERİN YERİNİ NASIL HATIRLAYABİLİYOR?

Kısa cevap ▸ Güçlü hafızaları ve zihinsel haritalama becerileri sayesinde.

C

Sincapların bu iş için keskin koku alma duyularını kullandıklarını sanıyorsanız yanılıyorsunuz.

90'lı yılların başında Princeton Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma, sincapların güçlü bir hafızaya sahip olduklarını gösterdi. Öyle ki bir fındığı gömdükleri yeri zihinlerinde haritalamakla kalmıyor, bundan 2 gün sonra bambaşka bir yere sakladıkları bir cevizi de aynı şekilde haritalayıp hafızalarına kazıyarak yaşamaya devam edebiliyorlar. Ve bu yemişlerin peşine haftalar sonra düşebilirler.

Tabii burunlarını hiç kullanmadıklarını söylemek de abartılı olur. Ama bunu genelde kendi sakladıkları yemişlere ulaşmak için değil, diğer sincapların zulasını tespit etmek için yapıyorlar.

S TÜM HAYVANLAR UYUR MU?

Kısa cevap ▸ Sürüngenlerin uyudukları konusunda kesin bilgilere sahip olmasak da tüm hayvanların uyuduklarını söyleyebiliriz.

C Bildiğimiz kadarıyla tüm memeliler ve kuşlar uyuyor. Sürüngenlerin de uyudukları düşünülüyor ama bazı uzmanlar bu bilginin doğru olduğundan o kadar da emin değil; Uyuyormuş gibi görünüyor olabilirler.

Deniz memelilerine baktığımızda durum biraz farklı. Aslında onlar da uyuyor ama beyinlerinin sadece bir yarımküresini uyutup diğerini uyanık konumda tutuyor ve bu esnada yüzmeye devam edebiliyorlar. Kedilerin de kimi koşullarda bunu başarabildikleri görüldü. Ve beyinlerinin tamamı uykuya geçmediği için derin uyku olarak adlandırdığımız REM uykusunu yaşamadıkları düşünülüyor. Çünkü REM uykusu sırasında vücut geçici felce uğrar.

S KASLARIMIZ EGZERSİZDEN HEMEN SONRA DAHA ŞİŞKİN OLUYOR. BUNUN SEBEBİ NEDİR?

Kısa cevap ▸ Kas lifleri, uygulanan baskı karşısında şişiyor.

C Aslında tüm egzersiz türleri bu etkiyi ortaya çıkarmaz. Kasların egzersiz sonrası daha şişkin görünmesi, egzersiz esnasında onlara ne kadar baskı uyguladığınıza, yani ne kadar zorladığınıza bağlı olarak ortaya çıkıyor.

Diyelim ki dambıl denilen el ağırlıklarıyla çalışıyoruz. Kaslara çok stres uygulamadan birer kiloluk ağırlıklarla çalışırsak uygulayacağı baskı çok fazla olmadığı için bunu 30 kere art arda yapsak bile kaslarımızı şişirmeden, sadece dayanıklılık yönünde eğitmiş oluruz. Ancak onları büyütmek istiyorsak daha ağır olanlarla çalışmamız gerekir. Ağırlığı artırdıkça daha az tekrar yapsak bile kas lifleri şişmeye başlıyor. Ama bu, kasların hemen gelişip büyüdüğü anlamına gelmez.

Biz bu ağırlıkları kaldırırken omurilikte bir sinyal oluşur ve yüklendiğimiz kas grupları aktif hale geçer. Bunu tekrarladıkça sinir sisteminin aynı kas gruplarını otomatikman harekete geçirmesini sağlıyor, böylece zamanla aynı hareketleri daha kolay yapmaya başlıyoruz. Egzersiz düzenli olarak tekrarlandıkça kaslar bu duruma nasıl cevap vermeleri gerektiğini de öğreniyor. Özetle kasları gerçekten güçlendirip büyütmek istiyorsak tekrardan daha önemli olan bir şey var; kaslarımızı bu yönde eğitmek. Bunun için gereken şey de kasların yorulması. Ne kadar çok yorarsak o kadar fazla biyolojik adaptasyon sağlamış oluyoruz. Örneğin, maksimum eforumuzu zorlayıp yüzde 80'lere kadar çıkarak çalışabilirsek kaslarımızı büyütmeye başlıyoruz.

LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi

4 Dev Poster

WoW: The Burning Crusade, Monster Hunter: World, Metro: Exodus, The Witcher III

4 DEV POSTER World of Warcraft: The Burning Crusade, Monster Hunter: World, Metro: Exodus, The Witcher III: Wild Hunt

PROMO KODU Wrath of Dragon

DOSYA KONUSU Gelmiş Geçmiş En Garip Oyunlar, Metro: Exodus

İLK BAKIŞ God of War, Darksiders III, Mega Man 11

İNCELEME Monster Hunter: World, Subnautica, Lost Sphear, Bridge Constructor: Portal, They Are Billions ve fazlası...

ŞUBAT SAYISI BAYİLERDE VE SÜPERMARKETLERDE!

www.level.com.tr

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

S&C SORU & CEVAP

S Soru: **Çağdaş Türkmen**

VENÜS GEZEGENİ NEDEN DİĞER GEZEGENLERDEN FARKLI OLARAK SAAT YÖNÜNÜN TERSİNE DÖNÜYOR?

C

Kısa cevap ▸ Sebebi henüz bilinmiyor olsa da bazı hipotezler mevcut.

Bize bir yıl kadar önce sorduğunuz bu sorunun yanıtını daha önceki sayılarımızda vermiş olduğumuz için tekrar etmek istememiştik. Ancak sizden gelen yoğun istek üzerine baştan cevaplamak istiyoruz.

Aslında saat yönünün tersinde dönenler diğer gezegenler. Hatta Güneş bile bu kurala uyarken Venüs saat yönünde dönüyor. Ama yalnız sayılmaz; Uranüs de tıpkı onun gibi yanlış yönde dönen bir gezegen. Ama aşırı derecede yana yatık olduğu için bu durum ilk bakışta anlaşılamıyor. Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenlerin aynı şekilde dönmeleri beklenirdi çünkü sistemimizin ritmi bu şekilde. Venüs ve Uranüs'ün bu kurala neden uymadıkları konusunda net bir bilgiye sahip değiliz. Ortaya atılan hipotezlerin bir kısmı, onların da bir zamanlar doğru yönde döndüklerini, belki büyük gökcisimleriyle çarpışmanın etkisiyle belki de bir zamanlar oralarda bulunan gökcisimlerinin kütleçekim etkisine kapılıp yörüngelerinden çıkmış olabileceklerini söylüyor. Venüs için farklı bir açıklama daha var. Bazı gökbilimciler, Güneş'in güçlü kütleçekim etkisinin Venüs atmosferini çektiğini ve bu sebeple atmosferin kararsız bir yapıda gelgit etkisine maruz kalmış olabileceğini düşünüyor. Bunun üzerine bir de geçmişinde diğer gökcisimleriyle yaşamış olabileceği çarpışmaların etkisi eklenince önce dönüş hızının yavaşlayıp durma noktasına geldiği, ardından yön değiştirdiği düşünülüyor.

Bu soruya net bir cevap bulabilmek için öncelikle Güneş Sistemi'nin bebeklik aşamasında yaşananları bilmemiz gerek. Onun gelişim aşamasını kesin verilerle ortaya koyabilirsek Venüs'ün neden bu kurala uymadığını da anlayabiliriz.

S

DUDAKLARIMIZ NEDEN KIRMIZI?

C

Kısa cevap ▸ Kanımız kırmızı olduğu için.

60'lı yıllarda bu soruyu yanıtlamaya çalışan bilim insanları birbirinden ilginç fikirler öne sürdü ve bir tanesi de şuydu; "Kırmızı dudaklar (özellikle de kadınlarda), evrimsel açıdan bir cinsel davet sinyali olarak algılanır. Bu nedenle dudakların kırmızı oluşu evrimsel bir avantaj yaratıyor."

Erkekler üzerinde yapılan araştırmalar, önemli bir kısmının kırmızıyı çekici bulduklarını da gösteriyor. Fakat 2012 yılında gerçekleştirilen bir araştırmada erkeklerin aslında kırmızıyı değil, pembeyi çekici buldukları anlaşıldı.

Aslında dudak rengi, dudaklarımızdaki derinin ince olması nedeniyle pembe ve kırmızı tonlarında oluyor. Çünkü renklerini veren şey, bu bölgede cilt yüzeyinin yakınında bulunan kılcal damarlar. Diğer bir deyişle, kanımızın rengini yansıtıyorlar.

S Soru: **Meltem Nil Sangar**

ÇERNOBİL'DE YAŞANAN NÜKLEER FACİA SONUCUNDA ARTIK ORAYA GİDEMİYORUZ. FAKAT HİROŞİMA'YA ATOM BOMBASI ATILMASINA RAĞMEN ORADA YAŞANMASINDA BİR SORUN YOK. BU NASIL OLUYOR?

Kısa cevap ▸ Bu soruyu iki yıl önce yanıtlamıştık; Çernobil'e gidebilmek için dayanıklılık açısından buğdaya mı, yoksa soya fasulyesine mi benzediğimizi bulmamız gerek.

C 2016 yılında cevaplamış olsak da bu ilginç sorunun yanıtını tekrar paylaşabiliriz.

ABD'nin 1945'de Hiroşima ve Nagazaki'ye attığı nükleer bombalar arasında bile fark var. Hiroşima'ya atılan "Little Boy" (Küçük Oğlan) bir uranyum bombasıydı. Hiroşima semalarında patladığında uranyum nükleer fisyon sürecine girdi ve 16 kilotonluk bir patlama oluştu. 70 bin insan öldü, bir o kadarı da ağır yaralandı. Şehrin %70'i yerle bir oldu. Sonraki yıllarda aşırı radyasyon nedeniyle kanserden ölenlerse bu sayıya dâhil değil.

Nagazaki'ye atılan "Fat Man" (Şişman Adam) ise plütonyum bombasıydı. Patladığında 21 kilotonluk yıkım gücüne sahipti. Hiroşima dümdüz bir şehirdi ama Nagazaki'de bombanın patladığı yer vadiye denk geldi. Böylece şehrin bir kısmı patlamanın etkisinden kurtulmayı başardı. Yine de hemen ölenlerin sayısının 45 ila 70 bin civarında olduğu tahmin ediliyor. 75 bin kişi de yaralı olarak kurtuldu.

Çernobil'deki nükleer reaktör faciası 1986'da yaşandı. Patlama anında 28 kişi hayatını kaybetti, 47 kişi hastalandı, takip eden yıllarda 7 bin kişi tiroit kanseri oldu. O an çevreye yayılan nükleer yakıt miktarıysa 10 ton. Etkisi o kadar geniş bir alana yayıldı ki sadece Ukrayna'da 18 bin kilometrekarelik tarım toprağı ve ülke ormanlarının % 40'ı radyoaktif kirlenmeye maruz kaldı. Ukrayna'nın yanı sıra, etkinin en şiddetli olduğu yerler Belarus ve Rusya'ydı. Hatta rüzgârlarla Avrupa'ya kadar ulaşıp Birleşik Krallık da dâhil birçok Avrupa ülkesini tehdit etti.

Gelelim sorunun cevabına. Çernobil reaktörünün patlaması, çevreye çok daha yüksek oranda radyoaktif madde salınmasına sebep oldu. Küçük Oğlan 63,5 kilogram uranyum, Şişman Adam 6 kilogram plütonyum taşıyordu. Çernobil'deyse 180 tonluk nükleer yakıt bulunuyordu. Bombalardaki radyoaktif etkinin önemli bir kısmı mantar bulutla havaya dağılır. Çernobil'de toprağa sızdı. Reaktör bölgesinin son yıllarda tekrar vahşi yaşam alanına dönüştüğü bilinse de henüz güvenli olup olmadığından emin değiliz. Örneğin bölgeden alınan buğday tohumları hala mutasyonlu ürün verirken, soya fasulyeleri reaktörün yanı başında sağlıklı bir şekilde büyüyebiliyor. Soru şu; bu açıdan buğdaya mı yoksa soya fasulyesine mi benziyoruz? Henüz bu sorunun yanıtını bilen yok.

Jetgiller

AĞUSTOS 2002

Uçmak insanoğlunun en büyük hayallerinden olagelmiştir. Kuş gibi süzüldüğümüz rüyalarımızdan mitolojideki balmumu kanatlara, Ortaçağ'ın uçan makinelerine, Wright kardeşlerin ilk uçağına, günümüzün 60 metre kanat açıklığına sahip 787 Dreamliner'ına kadar hepsi aynı arzumuzun birer uzantısı. Tüm teknolojik ilerlemelere rağmen, toplu bir taşıt kullanmaksızın, bireysel olarak uçmak bilimin de bilimkurgunun da hedeflerinden biri olmayı sürdürüyor. 2002 Ağustos sayısının kapağını da, daha önce birçok sayıda olduğu gibi bu hayale ayırmıştık. İlgili konuda sırta takılan jetler ve hava bisikletleriyle işe gidip gelmenin mümkün olacağı bir geleceğin zorluklarından ve yakın gelecekte ümit vaat eden kişisel uçuş teknolojilerinden, özellikle de kişisel helikopterlerden söz etmiştik.
Görünen o ki, Popular Science olarak daha nice sayımızın kapağını bu düşe ayırmaya devam edeceğiz.

MSI NB GE63VR 7RF (RAIDER)-022TR

| EN YENİ 7. NESİL INTEL® CORE™ İ7-7700HQ İŞLEMCİLER | WINDOWS 10 HOME | NVIDIA GEFORCE® GTX1070 GDDR5 8GB EKRAN KARTLARI |
| 16GB DDR4 | 15,6 FHD 120HZ/3MS | 256GB SSD+1TB 7200RPM | COOLER BOOST 5 | DEV HOPARLÖR | BAĞIMSIZ RGB AYDINLATMALI KLAVYE |
INTEL INSIDE®. INTEL İŞLEMCİLER İLE OLAĞANÜSTÜ PERFORMANS.

SATIŞ NOKTASI

Vatan COMPUTER

Vatan Bilgisayar
www.vatanbilgisayar.com

Intel, Intel logosu, Intel Inside, Intel Core ve Core Inside, Intel Corporation'ın Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki ticari markalarıdır.

MSI.COM

SAMSUNG

Curved Gaming Monitor
Quantum dot display

Oyunun içinde ol.

49” geniş ekran ile oyunu yeniden tanımla.

samsung.com/tr
/SamsungTurkiye

SAMSUNG ÇAĞRI MERKEZİ 444 77 11

CHG90 KAVİSLİ OYUNCU MONİTÖRÜ